V ZJAZD
FIZYKÓW POLSKICH
W POZNANIU

25—27 WRZEŚNIA 1930 ROKU

POZNAŃ 1930
CZCIONKAMI DRUKARNI UNIWERSYTETU POZNAŃSKIEGO

V ZJAZD
FIZYKÓW POLSKICH
W POZNANIU

25—27 WRZEŚNIA 1930 ROKU

POZNAŃ 1930
CZCIONKAMI DRUKARNI UNIWERSYTETU POZNAŃSKIEGO

Komitet Organizujący:

Prof. *Pęczalski*, przewodniczący.

Prof. *Zawirski*,

Prof. *Smosarski*,

Dyr. *Kilarski*, organizator Sekcji Dydaktycznej,

Mgr. *Arendt*, sekretarz i skarbnik.

Otwarcie Zjazdu

odbyło się w Sali Śniadeckich Coll. Medicum dnia 25 września o godz. 10-tej przy licznym udziale władz, sfer naukowych i towarzyskich miasta Poznania.

Przemowy na otwarciu Zjazdu transmitowane były przez Radjo Poznańskie

Prof. T. Pęczalski, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Zjazdu, zabrał głos w imieniu tegoż Komitetu:

Szanownym Panom Kolegom i Dostojnym Państwu w imieniu Komitetu Organizacyjnego pragnę wyrazić naszą wdzięczność za przybycie na Zjazd w tak licznem gronie..

Piąty to Zjazd Fizyków Polskich, w Poznaniu pierwszy. Aby uprzytomnić sobie, czem jest to święto Nauki Polskiej w Poznaniu, należałoby powrócić myślą do tych lat ponurych, kiedy myśl polska celowo i systematycznie była dławiona.

Ironją jest losu, że otwarcie naszego Zjazdu odbywa się w murach, które dźwignęła ta sama nienawiść.

Jak sztucznem było zabijanie polskiej myśli, najlepszym jest dowodem, że zaledwie po 10 latach życia w wolności zreorganizowane zostały i powstały nowe ogniska wiedzy, które już silnie promieniują nazewnątrz i poziomem swoim przerastają inne dawniejsze placówki wiedzy.

Za ostatnie dwa lata dwaj członkowie Towarzystwa Fizycznego zostali zaszczytnie odznaczeni:

Senior fizyków polskich profesor Władysław Natanson za swoje zasługi osobiste i naukowe otrzymał doktorat honoris causa Uniwersytetu Jagiellońskiego i profesor Pieńkowski — doktorat honoris causa Uniwersytetu w Rydze.

Zjazdy nasze są dowodem, że istnieje silna nić wiążąca wszystkich pracowników naukowych w fizyce. Nić ta wiąże nas także z tymi uczonymi polskimi, którzy już odeszli.

Zbyt krótko żyję, aby módz mówić o tej pięknej naszej przeszłości naukowej i poproszę profesora N a t a n s o n a, aby zechciał na otwarcie naszego Zjazdu choć kilka swych myśli nam wypowiedzieć.

Zaproszony przez Przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego, prof. Tad. P ę c z a l s k i e g o, prof. Wład. N a t a n s o n przemówił jak następuje:

Jestem wdzięczny Panu Przewodniczącemu Komitetu Organizacyjnego za łaskawe i zaszczytne wezwanie. Przywilejem jest dla mnie, ale jest także radością, że mogę głos zabrać w tak licznem i pięknem zebraniu. Widok naszego zgromadzenia zaprasza do porównań, do wspomnień: myśl zwraca się w przeszłość, biegnie w ponury ów okres niewoli, kiedy bezbronna nauka polska musiała siły wytężać, ażeby zwyciężyć prześladowanie i ucisk, ażeby nie zginąć. Widok tej sali jest zatem otuchą dla serca i wielką obietnicą przyszłości; ale jest również świadectwem naszego trudu, postępu i naszej tężyzny.

Niektóre prawdy, które zrozumiano, dostrzegając i badając zjawiska natury, możemy przybrać w szaty twierdzeń geometrycznych, albo kinematycznych. Strukturalna Chemja, Krystalografja, rozmaite działy i oddziały Optyki i Elektromagnetycznych Teoryj, Mechanika klasyczna wraz ze swemi odgałęzieniami, jak Mechanika Niebieska, rozumują oddawna przestrzennie. Nie wszystkie jednak nauki ścisłe rozumują przestrzennie. Uogólnień Termodynamiki nie można ukazać wzrokowej wyobraźni człowieka; wielkich praw Promieniowania, zdobyczy Fizyki Quantów, narysować nie można.

Od czasów hinduskich i greckich aż do najnowszych, do Maxwella, Boltzmanna i Smoluchowskiego, do J. J. Thomsona, Rutherforda, Niels Bohra, Atomistyka była doktryną naoczną, była geometrycznie uchwytna. Leżał w tem jej wdzięk, jej urok i naukowy użytek; lecz zarazem kryło się dla niej niebezpieczeństwo. Dzisiaj widzimy, że dawna, naiwnie przestrzenna Atomistyka łagodnie zamiera. Wielkie spółczesne teorje Fizyki unoszą się wysoko ponad nią; jakkolwiek nie-

jednokrotnie posługują się językiem Atomistyki i niekiedy napozór jej obrazami, przecież w istocie rzeczy składają już jej założenia do Muzeum Historji.

Wiemy o Naturze dziś więcej aniżeli wiedział Demokryt, aniżeli o niej wiedział Lukrecjusz. Mamy wszechświat przed sobą, nieopisany w swej krasie, niezmierzony w potędze: nasz wszechświat jest bez porównania mniej zrozumiały aniżeli był grecki. Mamy tkaninę najdrobniejszych przemian i zdarzeń, sieć tak misternie zawiłą, tak fantastyczną, że nikt o niej nie ważył się śnić, dopóki nie odkryła jej nasza Nauka, poczytywana nieraz za prozaiczną. Mamy przestrzeń skrzywioną, czas potargany na strzępy, materję topiącą się w promieniowaniu: mamy wszędzie jakoweś, zapewne pozorne pociski, które roznoszą jednak uderzenie i rozmach: mamy, znów wszędzie, domniemaną falistość, której nie potrafimy związać z pociskiem, zrozumieć.

Władza nasza nad Naturą leży w poznawaniu kołyszących nas zjawisk. Gdy jednak poznawanie, za dni naszych, czyni bezprzykładne postępy, pojmowanie, przeciwnie, wśród największych trudności, posuwa się nad wyraz powoli. Borykamy się z tą ciemnością; musimy z nią walczyć. Trzeba walczyć, by istnieć: ażeby żyć pełnią życia, potrzeba zwyciężać. Szukajmy zatem, pracujmy; ale pracując, szukając, badając, budując, przed się codziennie połóżmy nadzieję. Ona wiedzie ku coraz nowym etapom znojnego naszego pochodu; ona zachęca do nieprzerwanego wysiłku.

Profesor Pęczalski w imieniu Komitetu Organizacyjnego proponuje wybór prezydjum Zjazdu w następującym składzie:

Przewodniczący Zjazdu, prof. M. Wolfke.

Wiceprzewodniczący Zjazdu:

prof. Pieńkowski,
prof. Zakrzewski,
prof. Jeżewski,
prof. Klemensiewicz,
prof. Reczyński.

prof. Patkowski,
prof. Weyssenhoff,
prof. Kalandyk,
Sekretarz Zjazdu Dr. Mazur.
Przyjęto przez aklamację.

Prof. dr. Mieczysław Wolfke. Politechnika Warszawska.

Dziękuję za ten zaszczytny wybór i otwieram piąty Zjazd Fizyków Polskich.

W imieniu Prezydjum Zjazdu mam zaszczyt powitać obecnych tu: Pana Prezydenta Miasta Poznania, Jego Magnificencję Rektora Uniwersytetu Poznańskiego i wszystkich dostojnych gości, którzy raczyli obecnością swoją zaszczycić i uświetnić uroczyste otwarcie naszego Zjazdu. Witam i Was, Czcigodni i Drodzy Koledzy, którzy przybyliście ze wszystkich dzielnic Polski, aby wzajemnie podzielić się owocami Waszych prac twórczych i wziąć udział w obradach i dyskusjach nad aktualnemi zagadnieniami nowoczesnej fizyki.

Tym razem zebraliśmy się w Poznaniu — tym prastarym grodzie polskim. Złóżmyż szczery i głęboki hołd dla tej bohaterskiej twierdzy polskości, która do niedawna, w ciągu przeszło stu lat zwycięsko walcząc, broniła mowy ojczystej i kultury polskiej przed pruskim najeźdzcą. W walkach tych i we wszystkich swoich poczynaniach społeczeństwo poznańskie wykazało, poza wieloma innemi cnotami, tę najcenniejszą cnotę obywatelską: niezłomną społeczną solidarność.

I my, Drodzy Koledzy, powinniśmy cnotę tę starannie pielęgnować — niechaj ona wytworzy w środowisku naszem atmosferę harmonji i zgody we wspólnej pracy dla dobra nauki polskiej.

Prorektor prof. Niezabitowski.

Imieniem Uniwersytetu Poznańskiego, witam w murach naszej „Almae Matris“ uczestników piątego Zjazdu Fizyków Polskich.

Był czas, gdy imię Poznania było w Polsce ściśle z rozwojem fizyki związane. Około roku 1765 a więc 165 lat temu,

przy dawnem Collegium Jezuitów, powstał kosztem Marji Leszczyńskiej okazały gabinet fizyczny oraz pokaźne obserwatorjum astronomiczne, założone przez znakomitego fizyka ks. Józefa Rogalińskiego a przy pomocy ks. Andrzeja Gawrońskiego, późniejszego biskupa krakowskiego. Gabinet, zaopatrzony w doskonałe przyrządy, służył nietylko celom pedagogicznym lecz i naukowym. Z niego to wyszła pierwsza po polsku napisana fizyka eksperymentalna, dzieło ks. Rogalińskiego, w czterech tomach z rycinami, pod tytułem: *„Doświadczenia skutków rzeczy pod zmysły podpadających na publicznych posiedzeniach a szkołach poznańskich Societatis Jesu na widok wystawione y wykładane przez Xiędza Józefa Rogalińskiego tegoż zakonu matematyki i fizyki doświadczającej nauczyciela a dla łatwieyszego słuchających i patrzących pojęcia za dozwoleniem zwierzchności do druku podane". W Poznaniu w Drukarni I. K. M. Societatis Jesu roku Pańskiego 1765.* Gabinet ów fizyczny budził ogólny podziw nawet wielkich fizyków zagranicznych, którzy go zwiedzali i istniał aż do roku 1780, gdy został przez *Komisję Edukacyjną* wraz z *Akademją Wielkopolską* zwinięty. W czasach porozbiorowych nauka fizyki nie mogła się w naszej dzielnicy należycie rozwijać, gdyż rząd pruski niedopuszczał do założenia wyższej uczelni, by zgnębić ducha polskiego. Gdy zaś społeczeństwo wielkopolskie głównie ofiarnością Augusta Cieszkowskiego oraz Seweryna i Józefa Mielżyńskich założyło w roku 1871 *„Wyższą szkołę rolniczą imienia Haliny"* w Żabikowie pod Poznaniem, która, mając znakomitych profesorów, wspaniale się zaczęła rozwijać, rząd pruski zamknął ją już w roku 1876. Chcąc zaś polskość zupełnie wytępić i ziemię wielkopolską z rąk polskich wydrzeć, utworzył rząd pruski osławioną Komisję Kolonizacyjną. Dążenia niemieckie spełzły jednak na niczem, rozbijając się o hart duszy polskiej, a dzisiaj w tych tutaj murach dawnej Komisji Kolonizacyjnej, które miały być grobem polskości, będzie prowadził obrady ku chwale polskiej nauki V-ty Zjazd Fizyków Polskich, któremu na tem miejscu życzę najpomyślniejszych rezultatów pracy.

Prezydent m. Poznania p. R a t a j s k i.

Uczestników V. Zjazdu Fizyków Polskich w osobach tylu czcigodnych i dostojnych przedstawicieli polskiej nauki przyrodniczej, witam imieniem miasta Poznania najserdeczniej, dziękując jego twórcom, że byli łaskawi odbyć Zjazd w grodzie naszym, ożywiając go świetnem zebraniem koryfeuszy polskich w dziedzinie fizyki. Życzę Szan. Państwu szczerze, aby wynieśli ze Zjazdu poznańskiego wspomnienia najmilsze, życzę Im przedewszystkiem, aby obrady przyniosły Nauce i Narodowi pożytek rzetelny i trwały.

Szan. Państwo zajmują się wyjaśnianiem praw przyrody, wyświetlaniem tajemnic bytu ludzkiego, ze skutkiem, zdumiewającym Was samych a tem więcej wszystkich, patrzących zdala na Wasze przemyślne zabiegi. Zazdrościmy Wam szczęścia odkryć coraz śmielszych, zazdrościmy zadowolenia płynącego z rozkoszy roztapiania się umysłów Waszych w niebiańskiej harmonji atomów, zazdrościmy Wam, Mili Państwo, tej górnej wyniosłości, z której spoglądacie na skłębione w brudzie ludzkich namiętności walki o władzę doczesną, zazdrościmy tych wyżyn ducha, z których patrzycie na codzienne troski ludzi małostkowych, o przyziemne i przemijające dbających wartości. Wybaczamy Wam, jeśli z politowaniem patrzycie na bliźnich, którym niestać sił intelektu, aby wzbić się polotem ducha ponad pył dnia powszedniego i podumać nad zagadnieniami wieczności.

Witam Szan. Państwa nietylko jako ludzi górujących ponad innymi wiedzą, ale jako wybrańców losu, szczęśliwych szczęściem i dostojeństwem pracy u przeczystych źródeł ludzkiego poznania, szczęśliwych cudownemi wynikami badań swych, podnoszącymi rzesze wsłuchujących się w dziwy natury na wyższy szczebel świadomości i bytowania. Cześć Wam Państwo za działalność tak pełną godności, tak bardzo zasługującą na wdzięczność potomnych, tak zaszczytną dla całej ludzkości. Niechaj mózgi Wasze i zmysły doskonalą się, by z coraz większą przenikliwością zgłębiać prawidła kierujące światem: niechaj Was — przewodników — i nas — biednych wędrowców — wiodą ku prawdzie wiekuistej, ku ja-

sności słonecznej. Stawiajcie sobie — Szan. Państwo — za życia pomniki ducha, naświetlone promieniami prawdy naukowej, trwalsze niż złość ludzka, potężniejsze niż władza, piękniejsze niż miłość. Bo moc ducha przetrwa każdą namiętność.

Zjazdowi Fizyków Polskich — Cześć!

Prezes Tow. Przyj. Nauk Prof. D e m b i ń s k i.

Szanowny Przewodniczący powiedział, że Poznań był twierdzą polskości w Wielkopolsce. Jednym z bastjonów tej twierdzy było Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Imieniem tegoż Towarzystwa składam życzenia świetnych wyników obrad. Zadaniem Towarzystwa było głównie pielęgnowanie dziejów ojczystych, mowy polskiej, zbieranie pamiątek historycznych, bo to w pierwszym rzędzie odpowiadało bezpośrednim potrzebom narodowym.

Ale i rozwój nauk przyrodniczych leżał Towarzystwu również na sercu. Dziś w zmienionych szczęśliwie warunkach Towarzystwo nasze bierze szerszy udział w obradach Zjazdu, tak świetnie rozpoczętych.

Niech mi wolno będzie sięgnąć do osobistych wspomnień. Żywo staje mi przed oczyma postać wielkiego, twórczego uczonego, Profesora W r ó b l e w s k i e g o. Zajaśniał jako uczony, ożywiony gorącem umiłowaniem nauki i żądny zgłębienia tajemnic przyrody, a wysoko stał jako człowiek. Był humanistą w szerokiem pojęciu. Bliższe węzły łączyły mnie również z Marjanem S m o l u c h o w s k i m, uczonym o wielkiem natchnieniu, człowiekiem ujmującym prostotą i dobrocią. Niedawno w Cambridge wspominał naszego rodaka uczony angielski J. J. T h o m s o n z wielkiem uszanowaniem, a dziś pozostaję pod wrażeniem podniosłem przemówienia, owianego poezją, jak zwykle, Rektora N a t a n s o n a, swego dawnego kolegi krakowskiego.

Wprowadzacie nas Panowie w sferę harmonji świata, za to jesteśmy Wam wdzięczni i życzymy pełnego zadowolenia z osiągniętych wyników badań i obrad .

Wizytator p. J. O r ł o w s k i życzył pomyślnych obrad Zjazdowi w imieniu Kuratora Poznańsk. Okręgu Szkolnego.

Dziekan Wydz. Lekarskiego Prof. G a n t k o w s k i.

Dostojne Zgromadzenie!

Jako obecny dziekan Wydziału Lekarskiego, a tem samem gospodarz Collegium Medicum, w którem tak dostojny Zjazd Fizyków Polskich obradować będzie, wyrażam Zjazdowi imieniem mego Wydziału serdeczne życzenia. Nowoczesna medycyna właśnie w dobie obecnej coraz to jaśniej pojmuje dawną zasadę Hippokratesa i jego szkoły: „że dostojny a dobry lekarz winien być przyjacielem przyrody“, coraz to wyraźniej podkreśla, iż medycyna z nauk przyrodniczych się poczęła, iż nieodrodną jest ich córą. A wśród tych nauk bodaj czołowe dla nauki lekarskiej zajmuje miejsce — fizyka; przecież cały rozmach medycyny ostatnich czasów w świetle nauk fizykalnych lśni i promienieje. Z własnego mego przeżycia widziałem na własne oczy, jak się na tle zdobyczy naukowej w dziedzinie fizyki nowa dla medycyny otwierała epoka. Otóż jako słuchacz Roentgena i laborant w jego pracowni w Würzburgu byłem obecny na onej historycznej, publicznej prelekcji, wygłoszonej przez Roentgena dla wspaniałej plejady badaczy o najgłośniejszych nazwiskach, na której Roentgen po raz pierwszy publicznie demonstrował właściwości przezeń odkrytych promieni. Była to chwila znamienna i osobliwa, nigdy już w życiu nie widziałem tak gorącego, serdecznego, a samorzutnego entuzjazmu, jak wonczas, bo każdy z uczestników zebrania zdawał sobie jasno z tego sprawę, iż stało się w inwencji naukowej coś niezwykle wielkiego, że wyrwano z głębi tajemnic przyrody jakiś nowy dogmat nauki, który da jej, a przedewszystkiem nauce lekarskiej nowe podstawy i moc świeżą do dalszych dociekań i doświadczeń.

To też z dumą i głębokiem zadowoleniem stwierdzić mogę, iż młody nasz Uniwersytet Poznański ma, jako pierwszy i jedyny z uniwersytetów w Polsce, osobną katedrę fizyki dla medyków, dzięki przewidującej pracy prof. W r z o s k a, przy organizowaniu Wydziału Lekarskiego: nigdy bowiem nie będzie dobrym lekarzem, kto nie przyjął za najważniejszą przygotowawczą podstawę dla medycyny nauk przyrodniczych,

a przedewszystkiem fizyki. Więc z niekłamaną radością witam tak liczne grono fizyków polskich, z których niejeden czasu niewoli był już świecznikiem nauki polskiej i wobec całego świata stwierdzał fakt, iż Polska duchowa i pod rządami zaborczemi jednolicie żyła i naukowem poczynaniem na wielu polach polską kulturę z pośród innych narodów wyodrębniała. I w tej chwili przychodzi mi na myśl i w uczuciach moich kołacze się to, o czem wspominali poprzedni mówcy, zjazd ten witający, tak prof. Pęczalski, jak prezydent Ratajski i przewodniczący Zjazdu prof. Wolfke, a mianowicie, że historycznem jest to miejsce, w którem się znajdujemy, przypominające historyczną prawdę, że ducha narodu żadna siła nie pokona.

O, tak — w tej to sali gromadzili się najwybitniejsi mężowie stanu rządu niemieckiego, najmędrsi niemieccy politycy, by radzić nad wywłaszczeniem z ziemi Polaków, by w rzeczywistość się zamienił w hallu znajdujący się symboliczny witraż, przedstawiający kolonistę niemieckiego zaorywującego ostatnią skibę polskiej ziemi. O, tak — w tej sali ostatni cesarz niemiecki do urzędników niemieckich zwrócony rzucał hasła filozofji niemieckiej, iż wszędzie, gdzie stopa germańska stanie, jest i być musi niemiecką ziemia.

A jednak duch polski przetrwał i wytrwał: Wy zaś, lub Wasi czcigodni w pracy naukowej poprzednicy, byliście tego ducha pionierami i być nadal musicie, by świat cały wiedział, że Polska mocarstwowym idzie szlakiem do tej wielkiej i Królewskiej Świątyni nauki i kultury.

W tej myśli: „Szczęść Boże" Zjazdowi!

Dziekan Wydz. Rolniczo-Leśnego, Prof. Rafalski, powitał Zjazd imieniem swego Wydziału i nadmienił, jak cennemi są badania fizyków dla leśnictwa. Ostatecznym produktem tego działu nauki stosowanej jest drewno, które badał i zgłosił referat na Zjazd obecny Profesor Pieńkowski.

Prof. Hrynakowski, przewodniczący Poznańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Chemicznego, złożył życzenia pomyślnych obrad Zjazdowi.

Po odczytaniu listu Prezesa Sądu Apelacyjnego p. Zakrzewskiego i depesz prof. Dziewulskiego, prof. Szperla i prof. Lorji wygłosił odczyt Prof. Białobrzeski.

Rysy charakterystyczne współczesnej teorji kwantów

przez

Cz. Białobrzeskiego.

Rzadki to jest objaw, że na otwarciu Zjazdu Fizycznego zgromadzili się nie sami tylko fizycy, lecz i sporo osób z szerszych kół oświeconej publiczności. Czy jednak to zainteresowanie jest uzasadnione, czy istotnie fizyka, poza szczupłym gronem fachowców, zasługuje na głębszą uwagę wszystkich ludzi kulturalnych. Aby nie wyglądało, że chwalę własne podwórko, przytoczę wynurzenia uczonego z innej dziedziny wiedzy, a mianowicie posłuchajmy wyjątku z przemówienia wygłoszonego w Londynie przez znakomitego matematyka i zarazem ministra spraw wojskowych Francji, Pawła Painlevé'go. Powiada on: „śród wszystkich wysiłków naukowych, jakie obecnie dokonują się na obliczu ziemi, niema żadnego, któryby wzbudzał większą emocję intelektualną i więcej obiecywał w przyszłości, aniżeli wytrwały trud garstki badaczów, którzy, pochyleni nad mikroskopami, subtelnemi zdjęciami, świetlnemi prążkami, siatkami optycznemi, usiłują przeniknąć ukrytą budowę materji, rozszerzając do granic niewiarygodnych możliwości spostrzegania i obserwacji. Badacze ci posiłkują się metodami doświadczalnemi wprost cudownemi, jakoteż głębokiemi teorjami matematycznemi oraz niesłychanie zuchwałemi hipotezami.

Nie zwracając uwagi otoczenia, nie rozumiejącego nawet przedmiotu ich prac, zdobywają oni dla ludzkości taką władzę nad materją, wobec której legendarne zdobycie ognia wyda się dziecinną igraszką. Ta nauka ukazuje nam genjusza ludzkiego w uporczywej walce z tajemniczem zagadnieniem,

które zdaje się przerastać jego siły, wikłającego się w sprzecznościach, potykającego się i nanowo odważnie wyruszającego w drogę ku prawdzie jeszcze niewidocznej, ale w marzeniu bliskiej: podobny do bohaterskiego podróżnika w głębi mrocznej puszczy". Otóż do niedawna fizyk-explorator w puszczy tajemnic przyrody miał drogę wytkniętą przez twórców spółczesnego przyrodoznawstwa, w pierwszym rzędzie Galileusza i Newtona. W ciągu ostatnich lat kilku stało się niewątpliwem, że dalej wgłąb puszczy już tą drogą iść nie można i trzeba szukać nowych dróg. Jak się zdaje, genjusz ludzki potrafi sprostać i temu prometejskiemu zadaniu, nawet kierunek nowej drogi coraz wyraźniej przed nami się rysuje.

Mam niełatwe dziś zadanie scharakteryzować ów zwrotny punkt w dziejach przyrodoznawstwa, jaki przeżywamy. Fizyka oparta na mechanice Newtona miała wyraźnie wytknięty cel: jej ideałem było sprowadzenie zjawisk przyrody do ruchów mas rozpostartych we wszechświecie w postaci niezmiernie drobnych i licznych cząstek, zgodnie z teorją atamistyczną. Związek między cząstkami był wytworzony przy pomocy sił działających między niemi według określonych i niezmiennych praw. Nad całą przyrodą panował niezłomny determinizm. Bieg zjawisk jest tu wyznaczony całkowicie przez położenia i prędkości, jakie cząstki, z których ciała są zbudowane, posiadają w danej chwili, jeśli ponadto znane są siły je wiążące.

Ta fatalistyczna doktryna była wyrazem t. zw. mechanistycznego poglądu: świat wedle niego jest to olbrzymi mechanizm uregulowany i puszczony w ruch przez Stwórcę, którego należało wyobrażać sobie, jako wielkiego inżyniera.

Wprawdzie olbrzymią dziedzinę zjawisk elektromagnetycznych nie udawało się ująć w sposób całkowicie odpowiadający temu ideałowi mechanicznego tłumaczenia, o którym mówiliśmy. Napotykano tu liczne trudności związane przeważnie z pojęciem eteru: z nich wyrosła teorja względności Einsteina.

Drugie prawo termodynamiczne też ma charakter częściowo sprzeczny z mechaniką Newtona z powodu, iż w niem znajduje wyraz nieodwracalność biegu zjawisk przyrody obca

prawom mechaniki i elektrodynamiki. Pomimo wszystko w umysłach wielkich fizyków XIX stulecia analogje mechaniczne grały rolę dominującą. Dopiero jednak teorja kwantów, której narodziny przypadły na ostatni rok owego wieku, uczyniła decydujący wyłom w systemie pojęć dawnej fizyki, której nadajemy teraz honorowe miano klasycznej w nagrodę jej zasług niezaprzeczonych.

Teorja kwantów owładnęła szybko dziedziną promieniowań krótkofalowych i problemem budowy atomów. Wiadomo, że ujawniła ona swoistą nieciągłość zjawisk atomowych, której wyrazem jest pojęcie kwantu, jako niepodzielnej ilości energji. Właściwy umysłowości ludzkiej konserwatyzm sprawił to, że starano się jak najmniej naruszyć klasyczny system pojęć łącząc z nim nowe pojęcia, chociaż to połączenie jawnie przeciwnych pojęć było niewykonalne. Pokonanie przeciwieństw mogło być urzeczywistnione tylko przez syntezę, to znaczy utworzenie pojęć ogólniejszych, o co kusi się właśnie tak zwana mechanika kwantowa, albo undulacyjna.

Słynna teorja Bohra budowy atomu była jeszcze nieuzgodnionym konglomeratem pojęć klasycznych i kwantowych.

Mamy w niej opis mechanizmu atomowego nadzwyczaj żywo przemawiający do wyobraźni. Wiemy dobrze, co się tam dzieje w atomie według tej teorji. Pośrodku atomu tkwi jądro dodatnie, które dyryguje zawrotnym tańcem wirowym elektronów podzielonych na grupy. Elektrony kołują po ściśle określonych torach stałych czyli kwantowych, wbrew mechanice klasycznej, która takich wyróżnionych torów nie zna. Każdemu torowi odpowiada oznaczona wartość energji, tak zwany poziom energetyczny. W pewnej chwili — niczem nie zapowiedzianej — elektron decyduje się swój poziom energetyczny opuścić: przeskakuje więc na poziom niższy i nadmiar energji przez się posiadanej wypromieniowuje w postaci kwantu czyli, jak teraz częściej się mówi — fotonu. Naodwrót, foton może być pochłonięty przez atom i wówczas jego energja zużywa się na to, ażeby elektron podnieść z niższego poziomu energetycznego na wyższy. Pochłonięty foton może posiadać energję wystarczającą do tego, ażeby elektron wyswobodzić z atomu: uwolnienie elektronu z więzów atomo-

wych może nastąpić też na skutek zderzenia atomu z elektronem swobodnym zaopatrzonym w dużą energję kinetyczną. Przeciwnie atom jest zdolny pojmać i wcielić do swego układu podobny wędrujący wolny elektron.

Te taneczno-akrobatyczne popisy elektronów przypadły niezmiernie do gustu fizykom eksperymentalnym, którzy są niezmordowani w odkrywaniu coraz nowych figur tańca. Byłoby zresztą błędem mniemać, że ten pogląd, lubo przez pewien czas pożyteczny, swą rolę odegrał i winien być traktowany jako fantasmagorja nie mająca podstaw w rzeczywistości. Obraz procesów atomowych namalowany przez Bohra jest wprawdzie bardzo gruby, jednak w zarysie ogólnym jest zbliżony do prawdy i przetrwa, nie przestając oddawać usług dzięki swej wyobrażalności.

W każdym bądź razie, zestawiając mechanicznie sprzeczne idee, nie czyni zadość podstawowemu warunkowi poznania, jakim jest zasada niesprzeczności, i wymaga pogłębienia. Na konieczność osiągnięcia głębszego i ogólniejszego punktu widzenia jasno wskazuje ujawniony w ostatnich latach dwoisty charakter materji i promieniowania. Teorja Bohra nie zdaje z niego sprawy tak samo jak fizyka klasyczna.

O naturze falowej promieniowania dają niezbite świadectwo zjawiska interferencji i dyfrakcji; od czasów Maxwella wiemy z pewnością, iż promieniowanie jest falą elektromagnetyczną. Znacznie później poznaliśmy drugie — korpuskularne oblicze promieniowania: ukazuje się ono w zjawisku fotoelektrycznem i zjawisku Comptona. W nich promieniowanie zachowuje się jak rój cząstek zaopatrzonych w energję

$$h\nu \text{ i pęd } \frac{h\nu}{c}.$$

Cząstki te nazywamy fotonami.

Dwoistość promieniowania nie wywarła decydującego wpływu na rozwój pojęć teorji kwantów. Nowa epoka zaświtała dopiero wtedy, gdy de Broglie powziął myśl genjalną w swej prostocie, że skoro foton łączy w sobie dwa oblicza — korpuskularne i falowe, to elektron — elementarna cząstka

materjalna — też, przypuszczalnie, posiada oblicze falowe. De Broglie wskazał, jak znaleść długość fali związanej z elektronem: daje ją słynny wzór

$$\lambda = \frac{h}{mv} \quad (a)$$

(*h* — stała Plancka, *m* — masa eletronu, *v* — jego prędkość).

Szereg badaczy — Davisson i Germer, G. P. Thomson, Rupp oraz w Polsce Szczeniowski — stwierdzili, w zgodzie z teorją, że wiązka elektronów ulega uginaniu przez kryształy w sposób charakterystyczny dla fal. Myśl de Broglie'go stała się więc faktem doświadczalnym. Wkrótce po ukazaniu się pierwszych prac de Broglie'go nastąpił jakby wybuch nowych idei i niemal równocześnie (w latach 1925 i 1926) pogłębiona teorja kwantów ukazała się w trzech postaciach związanych z imionami ich twórców: Heisenberga, Diraca i Schrödingera. Dwaj pierwsi z młodzieńczą śmiałością zrywają więzy starych naukowych dogmatów i usiłują sformułować nowe podstawowe pojęcia, od których ma się zacząć budowa zreformowanej fizyki.

De Broglie i Schrödinger — twórcy mechaniki undulacyjnej — początkowo żywili nadzieję, że na drodze przez nich wytkniętej owa tajemnicza dwoistość natury cząstek materjalnych i promieniowania da się przezwyciężyć, nie wychodząc daleko poza granice pojęć klasycznych.

Wszystkim fizykom wiadomo, że ta nadzieja, przynajmniej dotychczas, okazała się złudną. Nie udało się zastąpić cząstki materjalnej paczką falową, to znaczy małym obszarem, w którym byłby skupiony proces perjodyczny nieznanej zresztą natury.

Zasługuje na uwydatnienie znamienna okoliczność, że trzy wymienione postacie mechaniki kwantowej z punktu widzenia matematycznego są równoważne, wobec czego można je łączyć oraz nadać im jednakową interpretację fizyczną.

Postaram się teraz w krótkich słowach przedstawić pogląd Heisenberga-Bohra w ukształtowaniu najnowszem, uwzględniającem idee de Broglie'go — Schrödingera. Nadmienię jeszcze w sprawie terminologji, iż nowoczesną teorję kwantów

nazywać będę ogólnie mechaniką kwantową, przez mechanikę undulacyjną rozumiejąc jej postać specjalną opracowaną głównie przez Schrödingera. Narazie pozostawimy na uboczu głęboką doktrynę Diraca z powodu jej wysoce abstrakcyjnego charakteru.

Według Heisenberga-Bohra, od których pod tym względem nie różni się Dirac, dualizm cząstki i fali jest nieuleczalny, o ile pozostawać będziemy w granicach wyobrażeń dostępnych naszej umysłowości.

W rzeczywistości materja i promieniowanie posiadają jednolitą naturę, która wszakże jest niedostępna naszej zdolności wyobrażania, ponieważ nasza wyobraźnia kształtowała się na doświadczeniach życia potocznego, w których mamy przecież do czynienia nie z elektronami, ani z atomami, lecz z olbrzymiemi zbiorowiskami atomów, jakiemi są ciała dostępne zmysłom. Musimy rozstać się ze złudnem przeświadczeniem, jakobyśmy mogli przeniknąć tajniki świata atomowego z pomocą pojęć urobionych na podstawie wrażeń zmysłowych. Ale granic naszej natury nie potrafimy, niestety, przekroczyć; skutkiem tego materja w procesach elementarnych zawsze ukazywać nam będzie dwa oblicza — korpuskularne i falowe. Jedno i drugie oblicza są tylko połowicznym obrazem niedostępnej jednolitej rzeczywistości. W doświadczeniach nad uginaniem się elektronów występuje na pierwszy plan ich falowe oblicze, w innych — i te stanowią ogromną większość znanych zjawisk — elektrony zachowują się jak cząstki materjalne. To samo stosuje się do promieniowania z tą różnicą, że tu oblicze falowe ukazuje się częściej, niż korpuskularne.

Granice, w jakich wolno posługiwać się pojęciem cząstki materjalnej w zastosowaniu naprz. do elektronu, daje nam doniosła zasada niepewności Heisenberga.

Punktem wyjścia jego rozumowań była przenikliwa analiza warunków naszego doświadczenia, z pomocą którego zdobywamy wiedzę o świecie zewnętrznym. Heisenberg zwrócił uwagę na to, iż każdy pomiar jakiejkolwiek wielkości jest połączony z oddziaływaniem na dany układ za pośrednictwem instrumentów użytych do pomiaru. Nieuniknionym zaś wynikiem oddziaływania jest zakłócenie stanu rozpatrywanego

układu, dzięki czemu jego bezwzględnie dokładne wyznaczenie staje się niewykonalnem. Weźmy n. p. pod uwagę elektron; uważając go, jak zwykle, za punkt materjalny, powinniśmy, celem określenia jego stanu, wymierzyć 8 wielkości, które podzielimy na 2 równe grupy. Do pierwszej grupy zaliczymy wielkości wyznaczające położenie elektronu w przestrzeni i czasie: są to spółrzędne x, y, z i czas t. Druga grupa zawiera wielkości dynamiczne: 3 składowe pędu p_x, p_y, p_z i energję E.

Heisenberg udowodnił, że istnieje prawo natury, nie pozwalające na wymierzenie równocześnie obu wymienionych grup wielkości z nieograniczoną ścisłością. Z naciskiem podkreślam, iż tu nie wchodzi zupełnie w grę niedokładność zastosowanych instrumentów. Zatem, im dokładniejszy będzie pomiar spółrzędnej x, tem mniejszą dokładność osiągniemy w oznaczeniu odpowiedniej wielkości dynamicznej, t. j. składowej pędu p_x. Niech

$$\Delta x \text{ i } \Delta p_x$$

wyrażają miary niepewności w oznaczaniu obu sprzężonych wielkości x i p_x. Prawo Heisenberga głosi, że

$$\Delta x \cdot \Delta p_x = h.$$

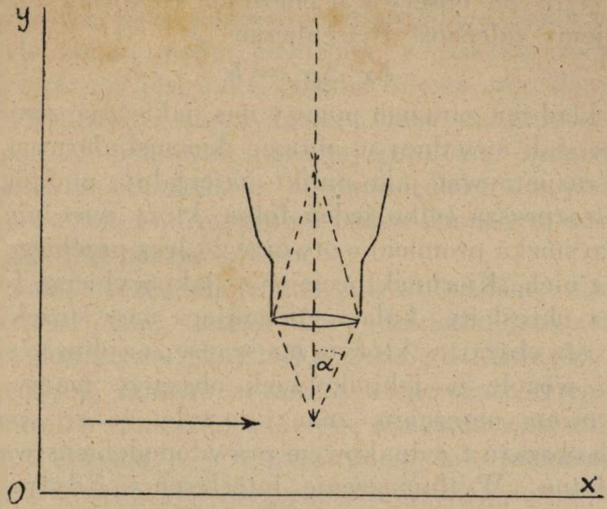
W podobny sposób są ze sobą sprzężone energje i czas; więc

$$\Delta E \cdot \Delta t = h$$

Ażeby uwidocznić te stosunki niepewności, rozpatrzmy klasyczny przykład Heisenberga — Bohra. Chodzi tu o wyznaczenie położenia elektronu. Użyjmy do tego celu mikroskopu; promieniowanie oświetlające elektron ma długość fali λ i częstość

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

Obserwujemy elektron z pomocą światła przezeń rozproszonego i wpadającego do objektywu mikroskopu, tworząc wiązkę o otworze kątowym 2 α (patrz rys.). Znane prawo zdol-



ności rozdzielczej mikroskopu orzeka, że niepewność w oznaczeniu położenia elektronu (w kierunku osi x) jest

$$\Delta x \cong \frac{\lambda}{\sin \alpha}; \tag{1}$$

im mniejszą jest długość fali użytego światła, tem dokładniej wymierzamy α (patrz rys.). Ażebyśmy mogli spostrzec elektron, musi do mikroskopu wejść przynajmniej jeden foton rozproszony przez elektron. Otóż foton udziela elektronowi pędu

$$\frac{h\nu}{c},$$

skutkiem czego ulega zmianie dotychczasowy jego pęd. Największa wartość składowej tego przyrostu pędu w kierunku osi x wynosi

$$\Delta p_x = \frac{h\nu}{c} \sin \alpha = \frac{h}{\lambda} \sin \alpha; \tag{2}$$

odpowiada ona przypadkowi, gdy foton został rozproszony pod kątem α względem osi mikroskopu (mającej kierunek y). Jestto oczywiście, miara niepewności, jaką jest obarczona

wartość pędu po obserwacji położenia elektronu. Z (1) i (2) otrzymujemy zależność Heisenberga

$$\Delta x \cdot \Delta p_x = h.$$

Przykład ten zarazem pouczy nas, jakie znaczenie należy przypisać fali świetlnej w obrazie korpuskularnym. Foton możemy rozpatrywać jako punkt materjalny; w danej chwili elektron rozprasza tylko jeden foton, który więc nie wypełnia całego stożka promieni o otworze 2α, lecz przebiega wzdłuż jednego z nich. Kierunek promienia, jaki wybierze foton, nie jest zgóry określony. Fala wypełniająca nasz stożek wyznacza poprostu obszar, w którym ma szansę znajdować się foton.

Jeśli wogóle w jakimkolwiek obszarze mamy światło o jednakowem natężeniu, znaczy to tyle, że ze wszystkich punktach obszaru z jednakowem prawdopodobieństwem znajdziemy foton. Wytłumaczenie interferencji i dyfrakcji jest oparte na założeniu, że front fali świetlnej jest ciągły. Dawniej przypuszczano, że na tym froncie mamy równomiernie rozmieszczoną energję ruchu falowego: według nowej interpretacji równomierną jest szansa spotkania zaopatrzonego w energję fotonu. Podobnie rzecz się przedstawia z falami de Broglie'go, towarzyszącemi elektronom. Fala taka wypełnia pewien ograniczony obszar i elektron znajduje się gdziekolwiek wewnątrz niego. Natężenie fali w danem miejscu jest właśnie proporcjonalne do prawdopodobieństwa znajdowania się w tem miejscu elektronu.

Zasada niepewności jest naturalną konsekwencją tej interpretacji. Niepewność położenia elektronu jest wyznaczona przez rozmiary obszaru falowego, poza granicami którego elektron znajdować się nie może. Ażeby wyznaczyć sprzężoną niepewność pędu, winniśmy wziąć pod uwagę, że fala w ograniczonym obszarze, tak zwana paczka falowa, powstaje z kombinacji zbioru fal różniących się częstością, a więc i długością fali. Tutaj należy uwzględnić okoliczność następującą. Im mniejszy obszar zajmuje paczka falowa, tem większy jest przedział długości fal, z których się składa. Dalej na mocy wzoru *(a)* od długości fali zależy bezpośrednio pęd elektronu

$$p = mv = \frac{h}{\lambda};$$

zatem mniejszej paczce falowej odpowiada większy przedział możliwych zmian pędu elektronu z paczką związanego. Połóżmy teraz, iż jest dana paczka falowa określonych rozmiarów. Elektron z nią związany musi znajdować się wewnątrz paczki, ponieważ poza jej granicami natężenie fali, a więc prawdopodobieństwo obecności elektronu jest zerem. Znaczy to, że położenie elektronu będzie znane tem dokładniej, im mniejszą jest paczka falowa.

Ale małej paczce odpowiada, jak widzieliśmy, duży przedział wartości pędu. Innemi słowy, dokładniejszą znajomość położenia możemy uzyskać tylko za cenę dokładności w oznaczeniu pędu, w zgodzie z zasadą niepewności Heisenberga.

Z ostatnich rozważań zdaje się nasuwać wniosek, iż fala związana z cząstką, t. j. z elektronem lub fotonem, niema bytu rzeczywistego, jest fikcją matematyczną, nie wyraża bowiem nic ponad prawdopodobieństwo obecności cząstki w danem miejscu. Jest to rozpowszechniony pogląd, sądzę jednak, iż jest powierzchowny.

Interpretacja natężenia fali, jako prawdopodobieństwa, ma znaczenie czysto rachunkowe: obok tego fali przysługują własności geometryczne i dynamiczne równoległe do takichże własności cząstki (energja i pęd wyrażają się z pomocą częstości drgań:

$$E = h\nu, \ p = \frac{h\nu}{V},$$

gdzie V oznacza prędkość rozchodzenia się fali).

O tej kwestji jeszcze powiem parę słów na końcu.

Zasada niepewności neguje możliwość dokładnego określenia stanu cząstki materjalnej w przestrzeni i czasie. Naprz. cząstka nie może równocześnie posiadać określonego położenia wraz z określonym pędem. Taka kombinacja poprostu nie istnieje w naturze. Stąd wynika, że, gdy zjawiska atomowe rozpatrujemy w przestrzeni i czasie, to prawo przyczynowości traci ważność. W rzeczy samej wyrazem tego prawa jest twierdzenie: jeśli znany jest dokładnie stan natury w danej chwili, to z niego wyprowadzimy przebieg zjawisk w przyszłości. W tem twierdzeniu fałszywą jest przesłanka, ponie-

waż zasada niepewności nie dopuszcza dokładnej znajomości stanu natury w przestrzeni i czasie. Skoro prawo przyczynowości upada, nieuniknionym staje się wniosek, że procesom atomowym jest właściwy indeterminizm, swoista swoboda. Niepodobna naprz. przewidzieć, kiedy nastąpi dany przeskok kwantowy.

Błędem jednak byłoby mniemać, że w świecie atomowym panuje jakaś fantastyczna dowolność. Wręcz przeciwnie: mechanika kwantowa we wszystkich trzech jej postaciach jest ujęta w doskonałą zamkniętą w sobie formę matematyczną. Otóż matematyka jest zawsze wyrazem niezłomnego prawa. Więc w całej przyrodzie nie wyłączając zjawisk atomowych, wszystko podlega odwiecznej prawidłowości. Ale dziedziną tej prawidłowości nie jest świat naszego doświadczenia oparty, jak Kant najlepiej wykazał, na wyobrażeniach przestrzenno-czasowych i kategorji przyczynowości. Rdzenna prawidłowość, której poszukuje mechanika kwantowa, panuje w owej jednolitej rzeczywistości, wznoszącej się ponad przestrzenią i czasem,

Spółczesny schemat ideowy fizyki teoretycznej można streścić w ten sposób, że w granicach fizyki klasycznej mamy opis przyrody w przestrzeni i czasie czyniący ściśle zadość prawu przyczynowości.

Natomiast w mechanice kwantowej znajdujemy dwie alternatywy: możemy utrzymać opis zjawisk przestrzenno-czasowy, ale w takim razie musimy tolerować dwoistość natury, w obliczach korpuskularnem i falowem oraz związany z nią stosunek niepewności Heisenberga; prawo przyczynowości przestaje się stosować i utrzymuje się tylko statystyczna prawidłowość.

Albo możemy odnaleść ścisłą, nie tylko statystyczną prawidłowość natury, ale nie osiągniemy tego celu inaczej, jak wzniósłszy się na skrzydłach matematyki w sferę bytu jednolitego, nie dwoistego, lecz istniejącego ponad rozciągłością przestrzenno-czasową. Heisenberg powiada, że w tej wyższej rzeczywistości zostaje przywrócone panowanie przyczynowości; sądzę, że lepiej tu używać bardziej ogólnego pojęcia prawidłowości, ponieważ pojęcie przyczynowości wiąże się

ściśle z następstwem w czasie. Z tego stanu rzeczy wyłania się na plan pierwszy zadanie zbudowania systemu pojęć, któryby przyswoił umysłowi ludzkiemu ową rzeczywistość ponadzmysłową, ukrytą w głębinach świata atomowego. Najdalej w tym kierunku poszedł Dirac: w jego świeżo wydanej książce „Principles of Quantum Mechanics" znajdujemy najdoskonalsze opracowanie pojęciowe nowej fizyki. Jednakowoż nie udało mu się całkowicie pokonać trudności niezmierzonych: zrozumiemy łatwo ich ogrom, zważywszy, że chodzi tu o interpretację fizyczną symboli bytów czy stosunków wyzwolonych z więzów przestrzeni i czasu. Nic dziwnego, że interpretacja Diraca ma jeszcze zbyt abstrakcyjny charakter, który naprz. na Eddingtona wywiera nawet wrażenie mistyczne.

Narazie za najdostępniejszą uważać można interpretację Heisenberga — Bohra, którą tu starałem się naszkicować.

Sądzę jednak, że do celu całkowitego opanowania pojęciowego zjawisk atomowych prowadzi droga wskazana przez Diraca.

Niech mi wolno będzie rzucić na końcu parę uwag, mogących dopomóc do uchwycenia niektórych właściwości mechaniki kwantowej.

Dążeniem fizyki klasycznej było rozłożyć ciała przyrody na elementarne części składowe: z ich własności usiłowano odtworzyć zachowanie się samych ciał. Analiza miała wystarczyć: ciało rozpatrywane jako zbiór cząstek elementarnych było przez ich własności całkowicie określone.

Niedostateczność tego poglądu ujawniła się w całej pełni, gdy zaczęto analizować same atomy. Okazało się, że atomy posiadają pewien ustrój, z którego niepodobna zdać sprawę rozpatrując je jako skupienia elektronów i protonów wraz z wiążącemi te cząstki siłami. Atom jest ustrojem w swoisty sposób zorganizowanym i prawami jego organizacji są właśnie specyficzne prawa kwantowe tak odmienne od praw klasycznych.

Funkcja falowa Schrödingera gra rolę funkcji organizacyjnej, wyznacza bowiem stany trwałe atomu oraz reguluje wszelkie jego oddziaływania zewnętrzne. Fizyka klasyczna

zna tylko jedną funkcję mającą charakter organizacyjny: jest to entropja. Prawa klasyczne rządzą zachowaniem się poszczególnych części elementarnych, z których składa się dany układ fizyczny, uporządkowanie całości w nich nie jest zawarte.

Natomiast drugie prawo termodynamiczne nie może być zastosowane do jakiejkolwiek cząstki z osobna, wyraża bowiem własność przysługującą całości układu: kierunek jego ewolucji w czasie musi być taki, aby entropja stale wzrastała. W tem prawie znajduje odbicie nieodwracalny bieg czasu. Jest rzeczą charakterystyczną, że w interpretacji matematycznej zarówno drugiego prawa termodynamicznego jak zasadniczych wzorów mechaniki kwantowej posługujemy się pojęciem prawdopodobieństwa. Poprzestaję na zaznaczeniu myśli, że w mechanice kwantowej spotykamy prawa natury organizacyjnej: czas nie pozwala na szersze jej rozwinięcie. Nawiązując do przytoczonych na początku wynurzeń Painlevé'go, spodziewam się, iż udało mi się, przynajmniej w skromnej mierze, uwidocznić Państwu to, z czego nawet fizycy nie zawsze zdają sobie sprawę, jak wielką doniosłość filozoficzną lub, jeśli kto woli, ogólno-ludzką posiadają zdobycze myśli teoretycznej w fizyce. Po raz pierwszy w dziejach przyrodoznawstwa myśl badacza usiłuje wznieść się ponad narzucone przez nasze zmysły formy przestrzeni, czasu i przyczynowego determinizmu, ażeby wydobyć z głębin przyrody tajemnicę jej organizacji.

Posiedzenie sekcji ogólnej

dnia 25 września o godz. 16 w sali Śniadeckich Coll. Medicum.

Przewodniczący: Prof. M. Wolfke
Sekretarz: Dr. J. Mazur.

Obrady sekcji rozpoczęto o godz. 16,20.

Prof. S. Pieńkowski: *Budowa włókien drzewa w świetle promieni X.* (Zakład Fizyki Dośw. Un. Warsz.).

Badano budowę krystaliczną drzewa, w szczególności dyspersję kierunków paratropowych. Stwierdzone zależności wskazują na uporządkowanie krystalitów w ściankach komórek, wchodzących w skład tkanki drzewa.

Prof. Dr. Z. Klemensiewicz i Z. Balówna. Ref. Prof. Klemensiewicz. *Przewodnictwo bardzo rozcieńczonych roztworów w chlorku antymonawym.* (Zakład Fizyki I Polit. Lwowskiej).

Nowsze teorje elektrolitów wysunęły pewne zagadnienia, których rozstrzygnięcie wymaga szeroko zakreślonych badań doświadczalnych. W szczególności budzi zainteresowanie sprawa przewodnictwa roztworów bardzo rozcieńczonych. Ze względu na poprzednie prace jednego z autorów wybrano jako rozpuszczalnik chlorek antymonawy. Napotkano na znaczne trudności doświadczalne, które udało się pokonać dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod. Zmierzono przewodnictwo elektryczne szeregu bardzo rozcieńczonych roztworów soli w $SbCl_3$ i znaleziono zgodność z dawnemi pomiarami bardziej stężonych roztworów. Zachowanie się chlorków i bromków jest identyczne. Dla soli 1—1 — wart. sprawdza się linjowa zależność Ghosha. Dla wyżej wartościowych elektrolitów przewodnictwo jest znacznie słabsze niż np. we wodzie, a jego zależność od stężenia bardziej skomplikowana.

Prof. Z. Klemensiewicz i E. Przesławski. Ref. Prof. Klemensiewicz: *Pomiary promieniotwórczości ropy.* (Zakład Fizyki I Polit. Lwowskiej).

Znając silną rozpuszczalność emanacji w węglowodorach, można się spodziewać u świeżych rop znacznej promieniotwórczości, której zbadanie może mieć znaczenie pod wielu względami. Dlatego przedsięwzięto odnośne badania na materjale pochodzącym z Zagłębia Borysławskiego, przyczem okazała się potrzeba wypracowania metodyki. Już pierwsze próby pomiarów zapomocą fontaktoskopu wykazały bowiem, że efekt Lenarda i inne zaburzenia odgrywają w przypadku ropy znacznie większą rolę niż w przypadku wody. Uwolniono się od nich przez zastosowanie pola elektrycznego do wyła-

pania jonów. Znaleziono przy zastosowaniu tych ostrożności ilości emanacji radowej wahają się u różnych rop od kilkudziesięciu do kilkuset jednostek Machego. Prócz emanacji zawierają ropy również stałe pierwiastki promieniotwórcze.

Prof. Z a k r z e w s k i: *Stała dielektrycznej bromu.* (Zakład Fizyki Dośw. U. J.).

T e n ż e: *Stała dielektryczna pierwiastków ciekłych i gazowych.*

T e n ż e: *Pewna metoda mierzenia prędkości głosu.*

Prof. P a t k o w s k i i W. E. C u r t i s. Ref. Prof. P a t k o w s k i: *Widmo absorbcyjne izotopów jodku chloru.* (Zakład Fizyki Uniw. Wileńskiego).

Wyprowadzono wzór na rozstawienie głowic pasm dla izotopów cząsteczek typu chlorowców. wykazujących duże zmiany liczb kwantowych oscylacyjnych. Z wzoru tego wynika, że istnieje maksimum rozstawienia głowic dla określonej wartości n' [1]), tej samej dla wszystkich ciągów [2]) pasm. Z położenia tego maksymum możemy obliczyć rzeczywiste wartości n'.

Wykonano pomiary głowic pasm JCl_{35} i JCl_{37} i zestawiono je łącznie z dawnemi pomiarami Wilsona w celu sprawdzenia powyższego wzoru. Stąd obliczono poprawkę na wartości n' podane przez Wilsona;. wynosi ona — 6½. Ustalono również wartości podstawowych częstości drgań oraz początek układu pasm (położenie pasma (00).

Prof. P a t k o w s k i: *Budowa rotacyjna widma absorbcyjnego jodków chloru.* (Zakład Fizyki Uniw. Wileńskiego).

[1]) Przez n' i n'' oznaczamy liczbę kwantową oscylacyjną w energetycznie wyższym, respective niższym stanie cząsteczki.

[2]) Ciągiem pasm " nazywamy szereg pasm dla którego n'' = const., a n' jest zmienne.

H. Dobrowolska, F. Holweck i L. Wertenstein. Ref. Prof. L. Wertenstein: *Potencjał jonizacyjny radonu.* (Pracownia radjologiczna w Warszawie).

Wyznaczyliśmy potencjał jonizacyjny radonu, posługując się znaną metodą Hertza, w której ujemny nabój przestrzenny zostaje zneutralizowany przez jony, wytwarzane przez elektrony, pochodzące z katody pomocniczej. Katoda ta była typu Wehnelta, ekwipotencjalna. Aparat wycechowany został przy pomocy czystego ksenonu i kryptonu. Okazało się przytem, że metoda nadaje się doskonale do wyznaczania potencjałów jonizacyjnych pod ciśnieniami niskiemi, porządku wielkości 1 bara i że w tych samych warunkach, efekt jonizacji jest tem większy, im wyższy jest numer porządkowy badanego gazu szlachetnego. Zaznaczyć należy, że wobec rozporządzalnych ilości radonu, spodziewane ciśnienie tego gazu w aparaturze wynosić mogło conajwyżej 1 bar. Okolicznością sprzyjającą pomiarom jest, że w tych warunkach ciśnienia, jonizacja, pochodząca od promieni α może być zaniedbana.

Na potencjał jonizacyjny radonu otrzymaliśmy 10.6 woltów, w dobrej zgodności z wartością 10.7 woltów, wyliczoną niedawno przez Rasmussena, który uporządkował widmo radonu i wyznaczył jego poziom energetyczny normalny.

Dr. C. Pawłowski: *Badania nad naturalnemi promieniami H.* (Instytut Radowy w Paryżu).

Promienie naturalne H otrzymano przez działanie silnych preparatów polonu na wodór lub jego związki (parafinę, nitrocellulozę, celofanę). Do obserwacji tych promieni posługiwano się trzema metodami: scentylacyjną, Wilsonowską i elektryczną. Metodą Wilsona otrzymano szereg fotografji torów dalekosiężnych promieni H, dotychczas nie zaobserwowanych.

Badania były prowadzone w celu:

1. Stwierdzenia zależności pomiędzy energją cząstek α a liczbą i wielokrotnością maksymalnego zasięgu cząstek H.

2. Wykazanie wpływu zawartości wodoru w związkach chemicznych na ogólną liczbę cząstek H, wysyłanych przez te związki pod działaniem promieni α.

3. Ustalenie wpływu grubości radiatora promieniowania wtórnego na liczbę emitowanych cząstek.

Prócz powyższego wyznaczono przestrzenny rozkład promieni H.

T e n ż e: *Badania nad rozbijaniem pierwiastków promieniami alfa.* (Instytut Radowy w Paryżu).

Badania zostały wykonane metodami: prostą i wsteczną. Metodą prostą zbadano glin. Cząstki α polonu, a nawet cząstki α o zasięgu 2,4 cm mogą dezyntegrować atomy. Wyznaczono maksymalne zasięgi i ilość cząstek H wysyłanych przez cienką płytkę glinową pod działaniem promieni α o zasięgu 3,9 cm i 2,4 cm. Za pomocą metody wstecznej zbadano pierwiastki: C, Mg, Al, Si, S, Fe, Zn, Ag, Pb. Dezyntegracja została stwierdzona tylko dla lekkich pierwiastków od węgla do siarki włącznie. Do pomiarów używano silnych źródeł promieni α (polonu) o natężeniu sięgającem 30 mg. Ra. Liczby cząstek H są tegoż rzędu jakie otrzymali Bóthe i Fränz t. j. kilka protonów na miljon cząstek α

P. S w i n g s, Ref. Dr. H. J e ż e w s k i: *Widmo rezonansowe pary siarki.* (Zakład Fizyki Dośw. Uniw. Warsz.).

Przeprowadzono badania widma rezonansowego pary siarki, wzbudzonego przy pomocy silnego łuku rtęciowego. Wykazano istnienie seryj dwójek. Złożona budowa grup rezonansowych, zbadana przy pomocy spektrografu o wielkiej dyspersji, tłumaczy się nakładaniem się na siebie wielu seryj dwójkowych. Względne natężenia pojedyńczych składowych dubletów rotacyjnych wykazują znaczne zmiany w zależności od temperatury i ciśnienia wzbudzonej pary.

Dr. K a p u ś c i ń s k i: *Fluorescencja pary cynku.* (Zakład Fizyki Dośw. Uniw. Warsz.).

Autor stwierdził, że para cynku, wzbudzona światłem nadfiołkowem (iskry o elektrodach metalicznych), wysyła promieniowanie fluorescencyjne o widmie złożonem z prążków i pasm. Szczególnie czynną jest iskra kadmowa. We fluorescencji prążkowej stwierdzono występowanie prążka re-

zonansowego cynku 3075 A oraz obu pierwszych trójek I i II serji pobocznej widma łukowego cynku (4680, 4722, 4810 oraz 3282, 3302 i 3345 A), tudzież prążka 3035 A (składnik 2-giej trójki II serji pobocznej). Przy pomocy pomiarów mikrofotometrycznych wykazano, że natężenie prążka rezonansowego jest proporcjonalne do natężenia światła wzbudzającego, natomiast natężenie obu wymienionych trójek — do kwadratu natężenia światła wzbudzającego. Świadczy to, iż w tym ostatnim przypadku mamy do czynienia z podwójnem wzbudzeniem optycznem (ewtl. pośredniem); wiąże się z tem niewątpliwie fakt, iż najmniejsze domieszki gazów obcych w parze cynku niszczą bardzo silnie fluorescencję trójkową (zapewne dzięki zderzeniom gaszącym pomiędzy 1 a 2 wzbudzeniem). We fluorescencji pasmowej wykryto słabe pasmo ciągłe pomiędzy 4000 a 4900 A, oraz pasmo nadfiołkowe pomiędzy 2120 a 3080 A, złożone w części długofalowej, 2400—3080 A, z szeregu pasm cząstkowych, skupiających się w kierunku fal krótkich. W tablicy podano położenia maximów natężeń 23 tych pasm cząstkowych. Stanowią one analogon do pasm van der Lingena we fluorescencji pary kadmu.

L. Natanson: *Rozkład natężeń w widmie rezonansowem.* (Zakład Fizyki Dośw. Uniw. Warsz.).

Badano wpływ prężności na rozkład natężeń w widmie rezonansowem cząsteczek Se_2, wzbudzonych prążkiem 4047 A z łuku *Hg*.

W stosunkowych natężeniach poszczególnych prążków zauważono zmiany, które nie są skutkiem zmian reabsorpcji.

Posiedzenie sekcji ogólnej

dnia 26 września o godz. 9 w sali Śniadeckich Coll. Medicum.

Przewodniczący: Prof. S. Pieńkowski
Sekretarz: p Nikliborc.

Obrady rozpoczęto o godz. 9.25.

Prof. M. W o l f k e: *O możliwości doświadczalnego stwierdzenia fotonów wielokrotnych.* (Zakład Fizyczny I Politechniki Warsz.).

Hypoteza Einsteina niezależnych od siebie fotonów prowadzi w statystyce promieniowania termodynamicznie zrównoważonego do prawa rozkładu energji Wiena, z prawa zaś Plancka, jak to w swoim czasie wykazałem, wynika, że fotony w promieniowaniu zrównoważonem tworzą częściowo grupy statystycznie ze sobą sprzężonych fotonów, które tutaj będę nazywał „fotonami wielokrotnymi" o energji $2h\nu$, $3h\nu$, $4h\nu$ i t. d.

Na podstawie rozważań teoretycznych należy się spodziewać, że foton wielokrotny, np. $ih\nu$, przy wymianie energji z układami swobodnymi, np. w zjawisku fotoelektrycznem, zachowa się jak foton o energji i — razy większej, wobec czego znane równanie Einsteina dla zjawiska fotoelektrycznego przyjmie następującą postać:

$$eV = ih\nu - P.$$

Z powyższego równania wynika, że obecność wielokrotnych fotonów w promieniowaniu monochromatycznem, padającem na komórkę światłoczułą, spowoduje wzrost potencjału maksymalnego V, do którego naładuje się izolowana anoda tej komórki względem uziemionej katody, wobec czego maksymalny ten potencjał będzie zależnym od temperatury źródła promieniowania, które wywołuje dane zjawisko fotoelektryczne.

Dotychczasowe pomiary wykonane przezemnie ze światłem monochromatycznem tej samej barwy i tego samego natężenia, lecz pochodzącem raz ze źródła światła o względnie niskiej temperaturze, potem zaś ze światłem słonecznem, wykazują wyraźne różnice potencjału maksymalnego i zdają się potwierdzać egzystencję przewidywanego przezemnie zjawiska.

Prof. M. W o l f k e i J. M a z u r. Ref. M. W o l f k e: *Dwie różne modyfikacje ciekłego eteru etylowego.* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

Z badań jednego z nas nad fazą ciekłą eteru etylowego okazało się, że stała dielektryczna posiada w tej fazie maksimum, które leży około temperatury — 105,4°C, t. j. o jakieś 12° powyżej punktu zestalenia. Nasunęło się przypuszczenie, że w punkcie tym, podobnie jak w ciekłym helu, zachodzi skok stałej dielektrycznej, wskazujący na to, iż punkt ten jest punktem przemiany dwóch różnych modyfikacyj ciekłego eteru etylowego. Dla sprawdzenia tego przypuszczenia zbadaliśmy z całą starannością szybkość ogrzewania się specjalnie oczyszczonego eteru etylowego ochłodzonego uprzednio poniżej wymienionego punktu. Kilkakrotnie powtórzone te pomiary wykazały za każdym razem wyraźne zatrzymanie się krzywej ogrzewania w punkcie badanym, co stwierdza, iż w punkcie tym zachodzi jakaś przemiana, pochłaniająca energję cieplną. Z nierówności kątów nachylenia otrzymanych krzywych względem osi czasu po obu stronach punktu przemiany wynika, że ciepło właściwe tych dwóch modyfikacyj ciekłego eteru etylowego jest różne. Dalsze badania nad własnościami tych modyfikacyj i punktem ich przemiany będą prowadzone przez jednego z nas.

Skonstatowanie przez nas dwóch różnych modyfikacyj ciekłego eteru etylowego jest dotychczas dopiero drugim wypadkiem stwierdzenia punktu przemiany w fazie ciekłej po odkryciu przez Keesoma i Wolfkego dwóch różnych modyfikacyj ciekłego helu.

Prof. Cz. Reczyński: *Łuk rtęciowy przy wysokiej prężności pary.* (II Zakład Fiz. Polit. Lwowskiej).

Lampa rtęciowa nowej konstrukcji umożliwia jednoczesne mierzenie napięcia na elektrodach, natężenia prądu, długości łuku i ciśnienia pary. Pomiary przeprowadzono w zakresie 8——600 woltów, 0,03—3 amperów, 3—300 milimetrów i 1—300 mm Hg. Obliczono gradient zorzy i napięcie przy katodzie. Gradient wzrasta wraz z ciśnieniem i maleje przy wzroście natężenia prądu. Napięcie przy katodzie wzrasta linjowo wraz z ciśnieniem pary rtęci. W lampie kwarcowej Heraeusa napięcie przy katodzie wynosi około 100 woltów.

Prof. Cz. R e c z y ń s k i: *O ekonomji lampy rtęciowej*.. (II Zakład Fiz. Polit. Lwowskiej).

Światłość lampy rtęciowej jest proporcjonalna do długości zorzy *l*. Napięcie na elektrodach *U* jest funkcją linjową długości zorzy $U = A + Bl$. Praca A zamienia się na ciepło przy katodzie, a nie przysparza światłości, więc sprawność lampy

$$r = \frac{Bl}{A + Bl}$$

Zwiększenie sprawności lampy można było uzyskać na dwu drogach:

a) przez zwiększenie długości rury „*l*": (lampa Cooper-Hewitt'a),

b) przez zwiększenie gradientu zorzy „*B*": (lampa Heraeusa).

Opierano się przy tem na założeniu, że wielkość „*A*" nie zależy od prężności pary.

Nowe badania autora wykazały, że wielkość „*A*" przy ciśnieniu 0,01 mm *Hg* wynosi 16 woltów, przy 0,1 mm *Hg* — 8 woltów, a przy ciśnieniu atmosferycznem około 100 woltów. Stąd wynika nowy sposób uzyskania większej sprawności:

c) przez zmniejszenie napięcia przy katodzie.

Praktycznie można to uzyskać przez umieszczenie przy katodzie źródła elektronów.

Zastrzeżenie patentowe zgłoszone w Niemczech.

J ó z e f M a z u r: *Badania nad fazą ciekłą eteru etylowego.* (Zakład Fizyczny I Politechniki Warszawskiej).

Liczne ciała występują w różnych odmianach w stanie stałym (siarka, cyna i t. d.); w cieczach po raz pierwszy M. W o l f k e i W. K e e s o m stwierdzili dwa różne stany w pierwiastku helu, przyczem punktem przemiany okazał się 2,28°K. Wyniki prac W o l f k e g o i K e e s o m a nasunęły przypuszczenie, że występowanie dwóch faz w ciekłym helu nie może być wypadkiem odosobnionym, stąd też postanowiono zbadać inne ciecze, przyczem na pierwszy plan wysunięto eter ety-

łowy ze względu na wiele niewyjaśnionych kwestyj, związanych z tą substancją, jak np. asocjacja, rola punktu —108° C, w którym stała dielektryczna osiąga maximum, jak to wynika z prac Isnardiego (Zts. f. Phys. 9. 153. 1922). i t. p.

Serję badań nad fazą ciekłą eteru etylowego rozpoczęto od pomiarów zależności jego stałej dielektrycznej od temperatury przy pomocy metody Wolfkego i Keesoma, stosując dudnienia drgań elektrycznych o wysokiej częstotliwości.

Kondensator mierniczy umożliwił ochładzanie eteru do —150° C, jako cieczy chłodzącej użyto eteru naftowego, znajdującego się w naczyniu Dewara, zaopatrzonem w specjalną chłodnicę, chłodzoną ciekłem powietrzem.

Podwójny system mieszadeł, mała grubość cieczy chłodzącej, gwarantowały równomierność rozkładu temperatury, którą mierzono za pomocą platynowego termometru oporowego, nawiniętego bezpośrednio na kondensator i wycechowanego przy pomocy wzorca Laboratorjum Kryogenicznego w Lejdzie.

Stała dielektryczna eteru etylowego, bardzo starannie wielokrotnie oczyszczanego, rośnie ze spadkiem temperatury od 4,18 przy 30,6°C i osiąga w punkcie — 103,4°C najwyższą swą wartość 12,4 poczem gwałtownie spada.

W punkcie topliwości — 117,2°C następuje wyraźny skok stałej dielektrycznej, który w tych badaniach został po raz pierwszy stwierdzony.

Józef Mazur: *O zależności stałej dielektrycznej nitrobenzolu od temperatury.* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

Stosując metodę pomiarów Wolfkego i Keesoma przy pomocy dudnień drgań elektrycznych o wysokiej częstotliwości, zmierzono zależność stałej dielektrycznej nitrobenzolu od temperatury, unikając przechłodzenia preparatu.

Użyty do tego celu nitrobenzol był otrzymany z krystalicznego benzolu i pięć razy frakcjonowany w obrębie 0,1°.

Pomiar temperatury i kompensowanie pojemności były dokonywane z odległości 6 metrów w celu usunięcia wpływu ruchu obserwatora na pojemność obwodów.

W miarę obniżania się temperatury stała dielektryczna nitrobenzolu wzrasta od 36,16 przy temperaturze 20,3°C do 38,13 przy 8,8°C, t. j. w punkcie topliwości, gdzie nagle spada do 11,82, poczem asymptotycznie dąży do wartości granicznej 9,71.

A. Piekara: *Stała dielęktryczna układów rozdrobnionych.* (Pracownia Fizyczna Gimnazjum im. Sułkowskich w Rydzynie).

W pracach poprzednich (Spraw. i Prace Polsk. Tow. Fiz., tom 3) autor badał układy rozdrobnione takie, których faza rozproszona posiadała stałą dielektryczną większą, aniżeli ośrodek otaczający (np. emulsje wody, lub rtęci w oleju). W wyniku okazało się, że $\Delta\varepsilon$ (t. j. różnica pomiędzy stałemi dielektrycznemi emulsji i ośrodka otaczającego) jest około 2 razy większa od obliczonej ze wzoru Lorentza - Lorenza, a ponadto w sposób bardzo widoczny zależy od stopnia rozdrobnienia układu. W pracy obecnej zostało zbadanych kilka emulsji, których faza rozproszona posiada stałą dielektryczną mniejszą, aniżeli środek otaczający, a więc np. emulsja benzolu w wodzie i t. p. Tutaj okazało się, że $\Delta\varepsilon$ jest zaledwie drobną cząstką tej wartości, jaką otrzymuje się ze wspomnianego wzoru, a poza tem stała dielektryczna zależy również (choć słabiej) od stopnia rozdrobnienia. Na podstawie pewnych upraszczających założeń dochodzi się do wzoru, który daje dość dobrą zgodność z doświadczeniem. Co zaś tyczy się wzoru Lorentza-Lorenza, to już na innem miejscu autor wykazał (Spraw. i Prace P. T. F., tom IV), że ani ten wzór, ani też żaden inny o charakterze addytywnym nie może mieć zastosowania do układów rozdrobnionych.

Poza tem przeprowadzono szereg doświadczeń, polegających na badaniu oddziaływania wzajemnego ziaren fazy rozdrobnionej na siebie. Mają one na celu rzucenie światła na zależność stałej dielektrycznej układu rozdrobnionego od stopnia rozdrobnienia, która w ramach elektrostatyki jest zupełnie nie wyjaśniona.

H. D z i e w u l s k i: *Badania nad siłą przeciwelektromotoryczną łuku elektrycznego.* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

Duddell wykazał pierwszy, że oporność łuku elektrycznego zasilanego prądem stałym, obliczona z napięcia i natężenia tegoż prądu, różni się od oporności jego mierzonej bezpośrednio metodą nakładania prądu zmiennego o dostatecznie dużej częstotliwości i małem natężeniu. Różnica ta tłumaczy się powstawaniem w łuku siły przeciwelektrometrycznej, której przyczyna dotychczas nie jest należycie zbadaną. Dla wyjaśnienia istoty tego zjawiska zostały przeprowadzone badania nad łukiem elektrycznym w parach rtęci w aparaturze kwarcowej w tym celu specjalnie skonstruowanej. Mierzono siłę przeciwelektrometryczną metodą Duddella przy użyciu prądów wysokiej częstotliwości z generatora lampowego. przyczem badano wpływ ciśnienia pary rtęci aż do ciśnień dochodzących dwóch atmosfer, jak również i wpływ innych czynników, jak np. destylacji rtęci z jednej elektrody na drugą. Okazało się, że siła przeciwelektromotoryczna nie jest wielkością zależną jedynie od natury elektrod, ale że może ona przyjmować różne wartości zależnie od czynników zewnętrznych, n. p. od obciążenia, ciśnienia pary, stanu destylacji rtęci i t. d. W pewnych warunkach można zredukować siłę przeciwelektrometryczną do zera. Aczkolwiek badania te nie są jeszcze zupełnie ukończone, to jednak już teraz można powiedzieć, że główną przyczyną powstawania tej siły jest niejednorodność rozkładu gęstości par w łuku, a co za tem idzie powstawanie ładunków przestrzennych swobodnych w bezpośredniem otoczeniu elektrod.

St. J u d y c k i i Z. K a s p r z y k o w s k i, ref. St. J u d y c k i: *Badanie strat w dielektrykach.* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

Stratę mocy w dielektryku możemy wyrazić następującem równaniem:

$$P\alpha = V \cdot I_c \cos \varphi.$$

Miarą strat w dielektryku jest kąt „φ", kąt przesunięcia fazy prądu względem napięcia, od którego jest zależny dekrement logarytmiczny tłumienia δ, według wzoru:

$$\delta = \pi \cdot \cos \varphi.$$

Do określenia dekrementu logarytmicznego tłumienia stosujemy metodę rezonacyjno-kompensacyjną, która daje bezpośrednio jako wynik pomiaru spółczynnik δ, podczas, gdy zapomocą innych metod otrzymujemy tylko opór tłumienia. Tematem powyższej pracy było wyznaczenie strat w dielektrykach w zależności od częstotliwości. Granice na częstotliwość, przy których zostały przeprowadzone badania są

$$\text{od } 300\,000 \frac{\sim}{\text{sek}} \text{ do } 600\,000 \frac{\sim}{\text{sek}},$$

czyli dla długości fali „λ" od 1000—500 metrów.

Najważniejszym warunkiem, uwzględnianym przy pomiarach, było utrzymywanie stałej amplitudy natężenia pola, co przy kondensatorach płaskich, dla dielektryków o jednakowej grubości, sprowadza się do utrzymywania stałego napięcia skutecznego na zaciskach kondensatora. Dla każdego dielektryka przy każdej długości fali zdejmowane były trzy krzywe rezonansu, z których za pomocą wzoru:

$$\delta = \frac{\pi}{2} \frac{C_2'' - C_2'}{C_r}$$

obliczany był dekrement log. tłum., a z tego kąt φ, oraz ϑ, jako uzupełniający do 90 stopni: $\vartheta = 90^0 - \varphi^0$.

Badane były następujące dielektryki: delit, galalit, bakelit, fibra, parafina. Wyniki ostateczne badań ujęte zostały za pomocą charakterystyk zależności:

$$\sin \vartheta = f(\lambda^m).$$

Z wykresu tego widzimy, że ze wzrostem częstotliwości straty w dielektryku wzrastają. Pomimo, iż zasięg w jakim badaliśmy nie zmieniał się w dużych granicach, charakter tych krzywych jest zupełnie wyraźny i przedstawia nam wielkość tych strat, a tem samem dobroć dielektryka pod względem własności elektrycznych.

W. Daniewski: *O fotografji przy pomocy promieni podczerwonych.* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

Autor omawia kwestję doczulenia płyt fotograficznych na podczerwień oraz interesujące wyniki z ich pomocy otrzymane.

M. Pożaryski i St. Wachowski. Ref. St. Wachowski: *Nowa metoda pomiaru przewodności wyładowania bezelektrodowego pierścieniowego (Thomsona).* (Zakład Fizyczny I Polit. Warsz.).

W badaniach nad wyładowaniem bezelektrodowem pierścieniowem ważną rolę odgrywają pomiary przewodności tego wyładowania. Dotychczasowe metody pomiaru tej wielkości, czy to przy pomocy sond, czy też metodą energetyczną, są niedokładne i nie dają wyników jednoznacznych, co jest przyczyną rozbieżności pomiędzy wynikami otrzymywanemi przez różnych eksperymentatorów. Metoda wypracowana przez nas daje bezpośrednio wartości względne natężenia prądu całkowitego w pierścieniu, a tem samem przy stałej sile elektromotorycznej indukującej wartości względne szukanego przewodnictwa pierścienia. Zasada tej metody jest następująca. W pewnej odległości od kuli, w której powstaje wyładowanie pierścieniowe, w kierunku osi jej, w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny pierścienia, umieszczona jest cewka z kilku zwoi, włączona w obwód prądu pierwotnego indukującego wyładowanie pierścieniowe w kuli. Zwoje tej cewki nawinięte są w kierunku odwrotnym, aniżeli zwoje na kuli. W ten sposób pomiędzy temi dwoma uzwojeniami znajduje się pewna płaszczyzna, w której strumienie indukcji tych dwóch cewek znoszą się wzajemnie i umieszczona tam trzecia cewka włączona w obwód z termoparą prądu nie wykaże. W chwili powstania wyładowania pierścieniowego w kuli prąd tego wyładowania będzie indukował w tej trzeciej cewce siłę elektromotoryczną proporcjonalną do swego natężenia. Pomiary wykonane tą metodą przy wyładowaniach w różnych gazach dały wyniki dokładne i powtarzalne. Metoda ta będzie zastosowana przez jednego z nas do szeregu badań nad zjawiskiem

wyładowania pierścieniowego w różnych parach i gazach w zależności od ich ciśnienia.

Marjan Łańcucki, (II Zakład Fizyczny Politechniki Lwowskiej: *Sorbcja i reakcje chemiczne w promieniach atomowych.*

Stwierdzono, że 1. sorbcja promieni atomowych azotu. zachodząca podczas rozładowań elektrycznych między elektrodami metalowemi w atmosferze azotu, ma dla wszystkich badanych metali charakter podobny. Charakter ów sorbcji jest dalej bardzo podobny do charakteru zależności rozpylenia katodowego metali od tych samych czynników elektrycznych i cieśnieniowych. Wysnuto stąd poparty też innemi rezultatami pracy wniosek, iż sorbcja promieni atomowych azotu jest ściśle związana z zachodzącym równocześnie rozpyleniem katodowym metali;

2. z podwyższeniem temperatury katody wzrasta zarówno szybkość sorbcji promieni atomowych azotu, jak również intensywność rozpylenia katodowego metali;

3. tak rozpylenie katodowe metali (badanych), jak i sorbcja promieni atomowych azotu, wzrastają ze wzrostem napięcia, natężenia prądu oraz mocy elektrycznej rozładowań: przy stałej mocy elektrycznej wzrost ciśnienia powoduje zmniejszenie się intensywności sorbcji;

4. w nalocie otrzymanym przez rozpylenie katodowe glinu i żelaza w atmosferze azotu, znaleziono azot związany chemicznie. Obliczony dla żelaza stosunek atomów związanego azotu do atomów rozpylonego żelaza równy jest jedności. Wynik ten otrzymano zarówno drogą chemicznej analizy, jak i pomiarów fizycznych:

5. nalot otrzymany przez rozpylenie żelaza w atmosferze żelaza przewodzi elektryczności, ale nie podlega przyciąganiu magnetycznemu: azotek żelaza, poddany działaniu promieni atomowych azotu ulega rozpyleniu, nie powodując ich sorbcji.

Marjan Łańcucki. (II Zakład Fizyczny Politechniki Lwowskiej): *O sorbcji wodoru i azotu przez nalot azotku żelaza.*

Nalot, powstały przez rozpylenie katodowe chemicznie czystego żelaza w atmosferze azotu i zawierający związany chemicznie azot, poddawano działaniu promieni atomowych wodoru i azotu, przyczem stwierdzono, że,

1. promienie atomowe wodoru, jak również azotu, mogą ulegać sorbcji;
2. sorbcja ta ma charakter zanikający;
3. nalot nieabsorbujący już promieni atomowych azotu, można pobudzić do sorbcji, działając nań promieniami atomowemi wodoru i odwrotnie.

Zbadano dalej, iż nalot żelaza, powstały przez przesublimowanie tegoż w próżni, nie posiada wcale własności absorbowania promieni atomowych wodoru, podczas gdy z łatwością absorbuje promienie atomowe azotu. Własność absorbowania promieni atomowych wodoru zjawia się dopiero po uprzedniem działaniu na nalot promieniami atomowemi azotu. Ze spostrzeżeń tych wysnuto wniosek, iż tylko azotek żelaza nie absorbujący już promieni atomowych azotu powoduje sorbcję wodoru, i że w wypadku, kiedy rozładowania odbywają się między elektrodami żelaznemi w mieszaninie azotu i wodoru, azotek żelaza jest produktem pośrednim w sorbcji wodoru.

Zagadnienie, czy omawiana sorbcja wodoru jest charakteru fizycznego, czy chemicznego, będzie tematem dalszej pracy autora.

Henryk Regulski, (II Zakład Fizyczny Politechniki Lwowskiej): *O sorbcji gazów w łuku elektrycznym.*

Opracowano aparaturę, umożliwiającą dogodne badania łuku elektrycznego w wysokiej próżni i w atmosferze czystych gazów pod niskiemi ciśnieniami. Opracowano metodę otrzymywania czystego odgazowanego cynku przez dystylację w próżni.

Palono łuk elektryczny między elektrodami cynkowemi w atmosferze wodoru i stwierdzono spadek ciśnienia, spowodowany sorbcją wodoru przez rozpylony cynk. Znaleziono, że przy dystylacji odgazowanego cynku w atmosferze wodoru pod niskiemi ciśnieniami (promienie atomowe cynku), sorbcja

wodoru nie zachodzi. W analogicznych warunkach nie zachodzi i sorbcja azotu. (W łuku cynkowym w atmosferze azotu sorbcję azotu zauważono i zbadano w dawniejszej pracy). Należy więc wnioskować, że niezbędnym warunkiem sorbcji jest obecność cząsteczek wzbudzonych, lub zjonizowanych.

S. Mrozowski: *Hypersubtelna budowa prążka rezonansowego rtęci 2537 Å.* (Pracownia Fizyczna Tow. Nauk. Warsz.).

Celem bliższego wyjaśnienia natury hypersubtelnej budowy prążków rtęciowych, poddano w pierwszej części tej pracy zbadaniu zjawisko Zeemanna w absorbcji prążka rezonansowego rtęci 2537 Å. Światło łuku rtęciowego, po przejściu przez naczyńko absorbcyjne, umieszczone w polu dużego elektromagnesu, analizowane było zapomocą płytki Lummera-Gehrkego oraz monochromatora. Okazało się, że zgodnie z obserwacjami Mc. Naira w emisji, składowa równoległa do pola najbardziej krótkofalowego z pośród 5 prążków hypersubtelnej budowy wykazuje charakterystyczną anomalję; poza tem, co do składowych równoległych, to w polach od 1 000 do 2 500 gaussów mają miejsce inne anomalje, bliżej jeszcze nie dające się wyjaśnić. Co do składowych prostopadłych, to szereg obserwacji wykazał, że rzeczywista interpretacja krzywych otrzymanych przed kilkoma laty przez Scheina, jest o wiele bardziej zawiłą od interpretacji podanej przez tego ostatniego, oraz, że przy zastosowaniu odpowiednich pól można z prążka rezonansowego rtęci wydzielić: 1. albo samą 1-ą (krótkofalową) składową hypersubtelnej budowy, 2. albo 2-ą wraz z 5-ą, 3. lub wreszcie 3-ą wraz z 4-ą. Z tego spostrzeżenia skorzystano w drugiej części pracy, w której poddano badaniu własności świecenia rezonansowego pary rtęci wzbudzanego tak zmonochromatyzowanem promieniowaniem. Przez zastosowanie t. zw. metody pomiarów zaniku wiązki wykazano, że spółczynniki absorbcji tych trzech rodzai zmonochromatyzowanego promieniowania są w przybliżeniu sobie równe, w trzecim przypadku jednak absorbcja jest zgodnie z oczekiwaniem nieco silniejsza aniżeli w pierwszych dwu. W dalszym ciągu przystąpiono do pomiarów czasu świecenia ato-

mów rtęci znajdujących się w różnych poziomach hypersubtelnej budowy stanu 2^3P_1 metodą skręcenia płaszczyzny polaryzacji w słabych polach magnetycznych.

W. Ścisłowski: *O pewnych własnościach komórek półprzewodzących*. (Pracownia Fizyczna Tow. Nauk. Warsz.).

Autor badał zjawiska wykryte w r. 1920 przez G. Reboula, polegające na tem, że gdy pastylkę zrobioną z substancji półprzewodzącej, jak np. z drobno mielonej i następnie sprasowanej soli nieorganicznej, lub nasyconego roztworem soli i wysuszonego, sprasowanego papieru i t. p. umieści się między elektrody metalowe, z których jedna ma postać siatki i następnie przyłoży się do elektrod napięcie rzędu kilkuset woltów, to w pewnych warunkach od strony elektrody — siatki da się zauważyć promieniowanie krótko falowe o długości fali od kilkudziesięciu do kilkuset Å. Przechodzenie prądu przez pastylkę nie podlega prawu Ohma i wykazuje swoiste anomalje.

Autor poddał badaniu pastylki z siarczanu rtęci. Natężenie promieniowania krótko falowego mierzono metodą jonizacyjną. Jednocześnie zapomocą galwanometru mierzono natężenie prądu, przechodzącego przez pastylkę. Badano występowanie zjawiska w zależności od rodzaju użytych elektrod. Pracując z elektrodami mosiężnemi, aluminjowemi i srebrnemi stwierdzono, że zarówno natężenie promieniowania, jak też i natężenie prądu, przechodzącego przez pastylkę zależą w dużej mierze od rodzaju użytych elektrod. Poza tem wykryto, że w razie przepływu prądu przez pastylkę pojawia się w sąsiedztwie elektrod słabe świecenie o zabarwieniu fiołkowem.

Posiedzenie Sekcji Ogólnej (A).

dnia 26 września o godz. 16 w sali Śniadeckich Coll. Medicum.

Przew.: Prof. Zakrzewski i prof. Weyssenhoff.
Sekretarz: E. Stenz.

Obrady rozpoczęto o godz. 16.30.

Prof. Cz. Białobrzeski: *Uwagi o mechaniźmie promieniowania gwiazd.* (Zakł. Fiz. Teor. Un. Warsz.).

Wypływ energji z gwiazdy w postaci promieniowania zewnętrznego jest związany z promienistym charakterem równowagi gwiazd. Można rozpatrywać ruchy poszczególnych fotonów, przypominające ruchy Browna; jeszcze inaczej ten mechanizm promieniowania przedstawia się w postaci fluktuacyj termodynamicznych. W przypadku równowagi termodynamicznej wszystkie trzy interpretacje mechanizmu są równoważne.

Prof. J. Weyssenhoff: *Proste wyprowadzenie zależności masy od prędkości.* (Zakł. Fiz. Uniw. Wil.).

W roku 1909 podali G. N. Lewis i R. C. Tolman (Phil. Mag. 18, 510,1909) doświadczenie myślowe, polegające na zderzeniu dwu kul elastycznych, na podstawie którego można wyprowadzić zależność masy od prędkości w szczegółowej teorji względności, zakładając ważność prawa zachowania pędu. Dowód można znacznie uprościć, rozpatrując dowolne zderzenie dwu kul nieelastycznych z dwu odpowiednio dobranych układów odniesienia.

Prof. J. Weyssenhoff: *O pomiarach w świecie atomowym.* (Zakł. Fiz. Uniw. Wil.).

Prof. Z. Zawirski: *Refleksje nad indeterminizmem w fizyce.* (Uniw. Pozn.).

W rozwoju teorji kwantów odróżnić można dwie fazy, pierwszą 1900—1925 i drugą od r. 1925 do chwili obecnej. W pierwszej atakowano głównie ciągłość procesów fizykalnych, w drugiej ofiarą pada zasada przyczynowości, zasada determinizmu powszechnego, wedle którego określony stan układu materjalnego wyznacza jednocześnie każdy następny stan tego układu (a także i stany przeszłe). Tymczasem formuła Heisenberga

$$\Delta q \, \Delta p = h$$

(h — stała uniwersalna, q — współrzędna przestrzenna, p — impuls) i analogicznie dla energji i czasu

$$\Delta E \, \Delta t = h$$

wskazuje, iż żaden układ materjalny nie jest określony, gdyż określoność współrzędnych przestrzennych i czasu wyklucza określoność impulsu i energji i naodwrót, o ile pomiar czynnika ekstenzjonalnego był wykonany równocześnie z czynnikiem dynamicznym. Znajomość konfiguracji układu wyklucza znajomość impulsu, żaden układ materjalny nie jest wtedy określony, wobec czego zasada przyczynowości nie daje się stosować.

Nasuwa się pytanie, czy los determinizmu jest zupełnie beznadziejny? Otóż Planck zwrócił uwagę, że „proces jest także i wtedy doskonale zdeterminowany i to po wszystkie czasy, jeśli oprócz konfiguracji w pewnym określonym czasie dany jest nie impuls, lecz konfiguracja tego samego układu w innym momencie czasu. Do obliczenia procesu służy wówczas zasada warjacyjna, zasada najmniejszego działania" (Planck, Das Weltbild der Neuen Physik 1930, str. 47—48).

Coprawda będzie to determinizm w sensie trochę zmodyfikowanym, bo oparty na znajomości układu w dwu różnych momentach czasu. Formuła Heisenberga wskazuje, iż pewna nieoznaczoność jest nieoddzielnie związana z istotą wszelkiego pomiaru. Jeśli wnosimy stąd o nieoznaczoności w naturze samej, to czynimy to w myśl zasady, iż dla fizyka istnieje tylko to, co się da mierzyć. Zasada ta metodycznie niewątpliwie zupełnie słuszna, winna być jednak stosowana z odpowiedniem zrozumieniem. W intencji tej zasady nie leży przecież, aby za rzeczywiste przyjmować tylko to, co się naprawdę bezpośrednio da zmierzyć, ale i to, co się z pomiarów drogą dedukcyj matematycznych da wyprowadzić, byle konsekwencja z doświadczeniem znowu się zgadzały. Nie jest zatem teoretycznie wykluczona taka budowa teorji, któraby pomijała trudności płynące z formuły Heisenberga, a jednak w dalszych konsekwencjach z doświadczeniem się zgadzała.

Współczesny indeterminizm nie twierdzi jednak, aby w świecie panowała zupełna przypadkowość, przypadkowość

istnieje w mikrosmosie, a i tam skrępowana jest ona wzorami rachunku prawdopodobieństwa. Wygląda to dość zagadkowo. Jeszcze bardziej zagadkowo wygląda to, iż mimo ową przypadkowość i nieoznaczoność zasada zachowania energji spełnia się jak najdokładniej nawet w mikrosmosie.

Heisenberg powołuje się na analogję nowej sytuacji z teorją względności. Istnieje niewątpliwie pewna analogja, ale istnieje też i znaczna różnica. Absolutna przestrzeń i absolutny czas rzeczywiście utrudniały zrozumienie wzorów fizyki relatywistycznej, natomiast zasada przyczynowości nie utrudnia zrozumienia fizyki kwantowej, odrzucenie jej czyni wiele faktów zagadkowemi.

Powyższe uwagi nie mają na celu zwalczania nowej teorji, lecz jedynie pragną wskazać, iż możliwe, że nie jest ona jeszcze stanem definitywnym. Determinizm jest zawsze czemś lepszem od indeterminizmu, jak słusznie mówi Planck, bo lepszą jest zawsze odpowiedź oznaczona na pewne pytanie, niż odpowiedź nieoznaczona.

Dr. S. Szczeniowski: *O rozkładzie przestrzennym fotoelektronów.* (Zakład Fizyki Dośw. Uniw. Warsz.).

W pracy niniejszej rozpatrzono zakłócenie wodoropodobnego atomu, znajdującego się w stanie normalnym, przez falę elektromagnetyczną z punktu widzenia relatywistycznej teorji falowej Diraca. Okazało się rzeczą dogodną stosowanie równania Diraca nie w formie zwykłej, lecz w przekształconej postaci równania drugiego rzędu, wykazującego dużą analogję z równaniem Schrödingera. Otrzymano rozwinięcie zakłóconej funkcji falowej na szereg funkcyj właściwych, odpowiadających stanom niezakłóconym atomu oraz następnie wyrażenie na gęstość naboju dla atomu zakłóconego, które bezpośrednio prowadzi do wzoru dyspersyjnego. Ze względu na poprawki względnościowe, wprowadzane przez równanie Diraca wzór ten wykazuje pewne różnice w porównaniu z wzorem otrzymanym przy użyciu zwykłego równania falowego Schrödingera; różnice te przybierają wartości dostrzegalne dla fal długości rzędu 0.024 Å i krótszych.

Wychodząc z funkcji falowej zakłóconego atomu wyliczono następnie metodą analogiczną do użytej przez Sommerfelda w pracy, ogłoszonej niedawno w Annalen der Physik (A. Sommerfeld und G. Schur, Über den Photoeffekt in der K-Schale der Atome, Ann. der Ph. 4. 409. 1930) rozkład przestrzenny fotoelektronów. Ponieważ z czterech falowych funkcyj, wprowadzanych przez równanie Diraca dwie mają charakter bardzo zbliżony do funkcyj Schrödingerowskich, różniąc się od nich głównie przez wprowadzenie poprawek względnościowych, przyjęto dla ich części radjalnych wyrażenia podane przez Sommerfelda w nieco zmodyfikowanej postaci, obliczając następnie wyrażenia dla dwu pozostałych funkcyj przy pomocy równań, podanych przez Darwina.

Obliczenia te w pierwszem przybliżeniu dają wynik Sommerfelda czyli przeciętny pęd

$$2\frac{h\nu}{c}$$

uzyskany przez fotoelektron w kierunku podania fali elektromagnetycznej. W drugiem przybliżeniu, uwzględniającem wyrazy rzędu do

$$\frac{v^3}{c^8}$$

włącznie oraz biorącem pod uwagę wpływ „krętu" elektronowego, czyli momentów elektrycznego i magnetycznego elektronu, otrzymano rozkład, dający się przedstawić jako nałożenie na rozkład typu Sommerfelda, wykazujący ostre maximum w pewnym kierunku, rozkładu dodatkowego, równomiernego we wszystkich kierunkach. Rozkład ten dany jest przez wyraz

$$\left(\frac{5}{48}\right)^2\left(\frac{2\,h\nu}{m\,c^2}\right)^3,$$

występuje więc wyraźnie dopiero dla bardzo twardych promieni Röntgena i jest wywołany przez istnienie „krętu" elektronowego.

Dr. S. Szczeniowski: *Ruch elektronu w jednorodnem polu elektrostatycznem.* Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Praca ta, rozpatrująca ruch elektronu w jednorodnem polu elektrostatycznem z punktu widzenia mechaniki falowej, rozpada się na trzy części. W pierwszej z nich rozpatrzono z tego punktu widzenia ruch nieograniczonej fali płaskiej elektronowej, padającej na hamujące ją pole elektrostatyczne, rozciągające się od płaszczyzny granicznej w nieskończoność. Zagadnienie to było już uprzednio rozpatrywane przez Breita, lecz wyniki otrzymane przezeń były błędne z powodu niewłaściwego doboru funkcji falowej w polu. Funkcja ta daje się wyrazić zapomocą funkcyj Bessla rzędu $\frac{1}{3}$. Prócz dobrania właściwej postaci funkcji falowej obliczono również różnice faz fal elektronowych padającej i odbitej (ich natężenia są w tym przypadku jednakowe) w zależności od parametru

$$\frac{a}{\lambda}$$

gdzie λ jest długością fali elektronowej, zaś a jest równe grubości warstwy pola, dla której różnica potencjałów jest równa pierwotnej energji elektronów. Przeprowadzono również normalizację funkcji falowej oraz obliczono gęstość naboju, przenikającego do obszaru. w którym kinetyczna energja elektronów przybiera wartości ujemne. Zjawisko to daje się wytłumaczyć przy pomocy zasady nieoznaczoności Heisenberga.

W drugiej części pracy rozpatrzono ogólniejsze zagadnienie ruchu płaskiej fali elektronowej w warstwie jednorodnego pola elektrostatycznego, ograniczonej dwiema równoległemi płaszczyznami. Rachunek wykazuje, że w przypadku, gdy różnica potencjałów U w warstwie nie wystarcza do całkowitego zahamowania elektronów, wówczas natężenie wiązki odbitej w zależności od wartości parametrów

$$\frac{a}{\lambda}$$

(którego znaczenie wyjaśniono już powyżej) oraz

$$\frac{U}{V}$$

gdzie V oznacza początkową energję kinetyczną elektronów,

przechodzi przez szereg maximów i minimów. Te maxima i minima wywołane są przez interferencję fal elektronowych, odbitych od płaszczyzn granicznych warstwy. W przypadku natomiast, gdy elektrony ulegają całkowitemu zahamowaniu w warstwie pola, fala elektronowa ulega całkowitemu odbiciu, przyczem i w tym przypadku otrzymujemy skończoną wartość gęstości naboju w obszarze ujemnych wartości energji kinetycznej elektronu. Przeprowadzono również dyskusję co do możliwości doświadczalnego stwierdzenia istnienia wspomnianych wyżej maximów i minimów. Stwierdzenie to okazuje się niemożliwem, gdyż wymagałoby zastosowania warstw o grubości rzędu 0,1 mikrona.

W trzeciej części wreszcie rozpatrzono ruch elektronu w warstwie pola elektrostatycznego z punktu widzenia względnościowego równania falowego Diraca. Dla zagadnienia tego ilość niezależnych funkcyj falowania, wprowadzanych przez użycie równania Diraca, redukuje się z czterech do dwu, przyczem okazuje się, że funkcje te dają się wyrazić zapomocą funkcyj parabolicznego cylindra. Zależnie od wartości różnicy potencjałów na granicznych płaszczyznach warstwy możemy wyróżnić trzy przypadki. O ile różnica ta jest mniejsza od początkowej energji kinetycznej elektronów V, zachodzi częściowe odbicie elektronów od warstwy, przyczem natężenie wiązki odbitej wykazuje dyskutowane już w przypadku poprzednim maxima i minima. O ile mamy

$$V < U < V + \frac{2\,mc^2}{e}$$

wówczas padająca wiązka elektronów ulega całkowitemu odbiciu. Najciekawszy przypadek zachodzi, gdy

$$U > V + \frac{2\,mc^2}{e}$$

gdyż wówczas odbicie fali elektronowej staje się ponownie częściowem, zaś część wiązki przenika poprzez warstwę pola. Natężenie wiązki przenikającej jest tem większe, im słabsze jest natężenie pola. Podobne wyniki stosują się i dla przypadku pola, rozciągającego się z jednej strony w nieskończoność. Dopiero gdy natężenie takiego pola dąży do nieskończoności, odbicie staje się całkowitem.

Wyniki powyższe są analogiczne do otrzymanych przez Kleina, który rozpatrywał przechodzenie płaskiej fali elektronowej poprzez nieciągły skok potencjału. Wiążą się one z niewyjaśnioną jeszcze ostatecznie sprawą istnienia stanów elektronu o ujemnej całkowitej energji.

L. Infeld: *Interpretacja nowej geometrji Einsteina na gruncie mechaniki klasycznej.* (Zakł. Fiz. Teor. Uniw. Lwowskiego).

Równania ruchu mechaniki klasycznej w przypadku układu konserwatywnego, są jak wiadomo równaniami linji geodetycznej w kontinuum riemanowskiem, o odpowiednio wybranej formie metrycznej. Jeżeli natomiast układ poddany jest warunkom nie-holonomicznym, to równania ruchu tego układu mogą być interpretowane jako równania linji geodetycznej w przestrzeni nieriemanowskiej. Charakterystyczną cechę tej przestrzeni stanowi fakt, że w przypadkach granicznych przechodzi ona bądź w przestrzeń riemanowską, bądź też w tę przestrzeń, którą przyjmuje Einstein w swej nowej teorji.

A. Przeborski: *O zależnościach między prędkościami przebiegu niektórych procesów termodynamicznych.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Pewne zależności pomiędzy prędkościami reakcyj, wynikające z równań, które charakteryzują stan stały. Inne związki, wynikające z równań termodynamiki i teorji kinetycznej gazów. Dysocjacja pary selenu. Równowaga atomów o rozmaitych stanach pobudzenia przez energję świetlną. Zależności między prawdopodobieństwami zderzeń I-go i II-go rodzaju.

Posiedzenie Sekcji Ogólnej (B).

dnia 26 września o godz. 16.

Przewodniczący: Prof. Jeżewski.

W. Kapuściński: *Promieniowanie rezonansowe pary srebra.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Przy naświetlaniu pary srebra o ciśnieniu 10^5—10^4 mm rt., zawartej w naczyńku kwarcowem, światłem iskry pomiędzy

elektrodami srebrnemi, stwierdzono promieniowanie przez parę prążków 3280 i 3382 A, t. j. pierwszej dwójki serji głównej widma łukowego srebra. Inne źródła światła nie wzbudzają żadnego promieniowania, mamy tu bowiem do czynienia ze zjawiskiem czystego rezonansu atomowego.

Znaczne trudności doświadczalne wynikają przy tych badaniach z powodu konieczności stosowania wysokich temperatur (wobec niskiego ciśnienia pary srebra), co wpływa z biegiem czasu ujemnie na czystość pary (wydzielanie się gazów ze ścianek naczyńka), a co zatem idzie, na natężenie promieniowania rezonansowego.

J. Fridrichson, ref. W. Kapuściński: *Promieniowanie rezonansowe pary manganu.* (Zakł. Fiz. Dośw. Un. Warsz.).

Wykryto rezonans atomowy pary manganu. Zmierzone prążki rezonansowe potwierdzają schemat budowy seryjnej widma manganu. podany przez Catalana, i raz jeszcze dowodzą, że poziomem normalnym tego atomu jest poziom 1S.

W. Kessel: *Nowe serje rezonansowe selenu.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Stosując różne źródła wzbudzające, wykryto nowe serje rezonansowe selenu. Prążki tych seryj zostały przyporządkowane odpowiednim poziomem schematu Rosena.

H. Grünbaumówna, ref. W. Kessel: *Nowe serje rezonansowe pary selenu.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Zastosowanie iskry wapniowej jako światła wzbudzającego fluorescensje par selenu pozwoliło wykryć dwie nowe serje rezonansowe, wzbudzone prążkami 334 i 3969.

Częstości drgań otrzymanych prążków dają się wyrazić wzorami

$$\nu = 25420 - 382{,}7\ m + 1{,}32\ m^2$$

dla serji wzbudzonej prążkiem 3934.

$$\nu = 25193 - 376\ m + 1{,}32\ m^2$$

dla serji wzbudzonej prążkiem 3969.

gdzie *m* oznacza liczbę porządkową prążka w założeniu, że *m = 0* odpowiada reemisja prążka wzbudzającego.

Przez porównanie ze zbadanem przez Rosena widmem absorbcji i fluorescensji selenu można przyjąć, że reemisja prążka 3934 odpowiada przejściu ze stanu wzbudzonego cząsteczki $n = 5$ do stanu normalnego $n = 8$, reemisja zaś prążka 3969 przejściu zestanu $n = 4$ do stanu $n = 8$. Stąd dały się wyprowadzić wzory:

$$\nu = 28317 - 397{,}5\,n + 1{,}32\,n^2$$

dla serji wzbudzonej prążkiem 3934.

$$\nu = 28292 - 397{,}5\,n + 1{,}32\,n^2$$

dla serji wzbudzonej prążkiem 3969.

Wzory te są w zupełności zgodne ze wzorami, otrzymanemi przez Rosena.

W. K e s s e l: *Złożona budowa widm rezonansowych pary selenu i telluru.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Użycie lamp rtęciowych o wielkiej dzielności oraz specjalnego ustawienia przyrządów umożliwiło zbadanie widm rezonansowych telleru i selenu zapomocą spektografu o znacznej dyspersji. Wykazano, że oddzielne wyrazy z reguły nie posiadają budowy dwójkowej, lecz bardziej skomplikowaną.

Z. Z a j ą c: *Fluorescensja wzbudzonych atomów rtęci.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Czystą parę rtęci, wzbudzoną przez wyładowanie bezelektrodowe w szybkozmiennem polu elektrycznem naświetlone jednocześnie intensywnie przy pomocy nisko-prężnej, chłodzonej lampie rtęciowej (za wyłączeniem ultrafjoletu). Przy równoczesnem działaniu tych dwu czynników wzbudzających stwierdzono występowanie fluorescensji atomowej, odpowiadającej przejściom

$$2^3 S_1 - 2^3 P_0\, 1,\, 2,$$

a więc powstałej przez wypromieniowanie t. zw. trójki widzialnej rtęci. Zbadano wpływ warunków termicznych, optycznych i elektrycznych na występowanie wzgl. jasność tej fluorescensji i opracowano metodę, pozwalającą rozstrzygnąć wchodzące tutaj w grę zagadnienia natężeniowe.

J. Brzozowska. ref. p. Jabłoński: *Budowa niektórych pasm w widmie rtęci.* (Zakł. Fiz. Dośw. Un. Warsz.).

Rozczepiono zapomocą spektografu o wielkiej dyspersji pasmo 2476—2482A, występujące w widmie wyładowań w parze Hg. Częstości dają się ująć we wzór: $\nu = A + Cm.\ (m+1)$, dany przez mechanikę falową dla gałęzi zerowych pasm rotacyjnych. Poza wymienionem pasmem i pasmem 2469,5A (znanemu już poprzednio) występują jeszcze w badanem widmie pasma 2449.5 i 2458.0A, które, jak się zdaje, tworzą zarazem jedną grupę.

E. Skorko: *Widmo emisji i absorbcji jodu w wysokich temperaturach.* (Zakład Fizyczny U. S. B. Wilno).

Powtórzone badania V. Kondratjewa i A. Leipuńskiego nad emisją jodu w zakresie temperatur 700—1000 st. („widmo rekombinacji"). Badanie absorbcji w tymże przedziale temperatur wykazało istnienie nowych pasm absorbcyjnych w dziedzinie 3400—3000 A. Ustalono warunki gęstości i temperatury w jakich pasma te występują.

S. de Walden: *O triboluminescensji w parze rtęci.* (Zakład Fizyczny U. S. B. Wilno).

Znane zjawisko świecenia, powstającego wskutek toczenia się ciekłej rtęci po ściankach wypróżnionego naczynia, poddano szczegółowszemu badaniu. Świecenie to obserwowano w szeregu naczyń wypróżnionych, zatopionych po wdestylowaniu do ich wnętrza pewnej ilości rtęci i wprawianych następnie w stały ruch drgający. Stwierdzono przy tem, że charakter otrzymywanej luminescensji nie zależy od rodzaju podłoża, po którem rtęć się toczy, jest natomiast funkcją temperatury i związanej z nią gęstości pary rtęci. Świecenie powyżej pewnej temperatury charakterystycznej dla materjału naczynia gaśnie zupełnie. Rozwój widma świecenia został prześledzony w zakresie temperatur od 90° do 400° C. Zauważono między innemi, iż w widmie tem w wyższych temperaturach występuje prócz linji łuku Hg I oraz silnie rozwiniętych pasm ciągłych kilka linij widma iskrowego rtęci Hg II.

Na podstawie wyników pracy spróbowano otworzyć przypuszczalny mechanizm zjawiska.

J. Kawa: *Cieplo katodowe luku rtęciowego.* (II Zakł. Fiz. Politechniki Lwowskiej).

W lampie z ruchomą anodą żelazną przeprowadzono pomiary ciepła wydzielonego na katodzie oraz anodzie w zależności od długości łuku (0—32 cm), oraz natężenia prądu (4—10A). Przy małych odległościach elektrod, gdy brak zorzy, ilość ciepła katodowego odpowiada dla danego natężenia prądu spadkowi napięcia 2,7—2,9 V; reszta energji zużywanej przez łuk zostaje wydzielona na anodzie. Ze zjawieniem się zorzy, ciepło katodowe wzrasta dalej i przy dowolnie długim łuku ciepło anodowe jest proporcjonalne do całkowitej energji łuku. Przy łuku w lampie z chłodzonemi sztucznie ściankami na długości zorzy, ciepło katodowe jest niezależne od długości łuku i wynosi ca. 2,7 V. Większą wartość ciepła katodowego dla wypadku, gdy ścianki zorzy nie są chłodzone, tłumaczymy głównie kondensacją rtęci rozpylonej uprzednio na katodzie, która na ściankach zamienia się w parę.

J. Kawa: *Naboje objętościowe w początkach palenia się luku rtęciowego.* (II Zakł. Fiz. Politechniki Lwowskiej).

Badając przebieg napięcia na końcówkach lampy rtęciowej od chwili zapalenia łuku, obserwujemy początkowo dużą wartość napięcia, które zmienia się skokami, tworząc zasadniczo dwa maxima. W końcu napięcie bardzo szybko opada o kilka do kilkunastu woltów i utrzymuje się na prawie stałej wartości. Te wahania napięcia trwają dla danych warunków ca. 6 min. Zmiany początkowe napięcia są w związku z wyglądem zorzy. Początkowo zorza jest jednostajną; po pierwszem maximum światłość zorzy wzrasta w pobliżu anody, a w chwili tworzenia się drugiego maximum obserwujemy wzrost światłości w czole zorzy, któreto czoło w postaci kuli świetlnej oddziela się od reszty zorzy. Maxima oraz nagłe zmniejszanie się napięcia wytłumaczyć można powstawaniem naboi objętościowych w pobliżu anody, oraz czoła zorzy. Tłumaczenie to potwierdzają przeprowadzone pomiary ciepła anodowego.

Jan Nikliborc: *O pewnych właściwościach rozładowań elektrycznych w gazach.* (II Zakł. Fiz. Polit. Lwowskiej).

Przedmiotem pracy były rozładowania elektryczne w gazach (Glimmentladung) oraz łuk elektryczny. Lampę rtęciową z anodą żelazną, napełnioną wyłącznie parami rtęci, ogrzewaną do prężności ca. 300 mm Hg i mierzono: napięcie na elektrodach, natężenie prądu, prężność par rtęci i odległość elektrod.

Stwierdzono: dla rozładowań (Glimmentladung):

1. że gradjent zorzy dodatniej $\frac{dv}{d\lambda}$ przy stałem natężeniu prądu wzrasta ze wzrostem prężności par rtęci;

2. że powyższy gradjent przy stałem ciśnieniu zmniejsza się ze wzrostem natężenia prądu;

3. że suma spadków katodowego i anodowego przy stałem natężeniu prądu zmniejsza się wraz ze wzrostem prężności par rtęci, co tłumaczy się w pierwszym rzędzie zmniejszeniem się spadku katodowego;

4. że obecność małych ilości powietrza w parach rtęci wpływa w wybitnym stopniu na przebieg charakterystyki

$$v = f(p) \quad (I \text{ oraz } \lambda = \text{const.}).$$

W dalszym ciągu stwierdzono, że w łuku rtęciowym spadek napięcia w pobliżu katody zwiększa się ze wzrostem prężności par rtęci.

Posiedzenie Sekcji Ogólnej

dnia 27 września o godz. 9.30.

Przewodniczący: Prof. Kalandyk.
Sekretarz: Kapuściński.

Prof. Kalinowski: *Stan obecny badań magnetyzmu ziemskiego w Polsce.* (Instytut Fizyczny Muzeum Przemysłu i Roln. Warsz.).

Referat obejmuje treść sprawozdania, przedstawionego w sierpniu r. b. na Kongresie Międzynarodowej Unji Geode-

zyjnej i Geofizycznej w Stockholmie, a obejmującego wyniki prac Obserwatorjum Magnetycznego w Świrdze. Autor podaje wartości średnie roczne wszystkich elementów magnetyzmu ziemskiego w Świdrze za okres lat dziewięciu (1921 do 1929); przytacza jednocześnie wynikające z poprzednich danych wartości zmian wiekowych tych elementów. Druga część przemówienia obejmuje informacje o wykończonej pełnej sieci pomiarów magnetycznych na terenie całej Polski. Mapy ilustrują rozmieszczenie 375 punktów, w których pomiary zostały dokonane. Sieć jest gęstsza niżby to było konieczne dla pomiaru 1-go rzędu, dla którego wystarczyłoby 260 punktów obserwacyjnych. Mówiąc o dokonanej redukcji otrzymanych wyników i wykreśleniu całego szeregu krzywych izomagnetycznych, autor przytacza dla przykładu mapę izogen dla Polski na rok 1930. Jest to pierwsza mapa dla naszego kraju, wykreślona na podstawie rzeczywistych danych obserwacji, a nie teoretycznych przewidywań. Mapa ta posiada wielkie znaczenie nie tylko naukowe, ale i praktyczne dla lotnictwa, miernictwa, artylerji, górnictwa). Mapa to uwidocznia w bardzo jaskrawy sposób charakter anormalny pod względem magnetycznym naszego terenu. Bliższe zbadanie tych anomalij magnetycznych dostarczy niewątpliwie ciekawych i ważnych danych, dotyczących struktury geologicznej Polski. Może to mieć również znaczenie pierwszorzędne nie tylko dla nauki, ale i naszego przemysłu.

Dr. E. S t e n z: *O pracach magnetycznych Instytutu Geofizycznego U. J. K. we Lwowie w latach 1928—1930.* (Instytut Geofiz. Uniw. Lwowskiego).

Prace magnetyczne Instytutu Geofizycznego U. J. K. rozpoczęto w r. 1928 zdjęciem inklinacyjnem okolic Lwowa (2250 km^2), które wykonali i opracowali Dr. H. Orkisz i referent. W r. 1929 zakres prac został znacznie rozszerzony dzięki zwiększeniu liczby obserwatorów do 3-ciu oraz założeniu w Daszawie pod Stryjem tymczasowej stacji magnetycznej. W roku tym wykonano na Podkarpaciu zdjęcie bezwzględne w nachyleniu magnetycznem na obszarze 4030 km^2 oraz w składowej poziomej pola i w zboczeniu magnetycznem —

na połowie tego obszaru. Gęstość sieci punktów wynosiła: dla I — 4 km, dla H — 6 km. dla D — 8 km. Prócz zdjęcia bezwzględnego wykonano także zdjęcie względne w składowej pionowej Z dla celów poszukiwawczych (990 punktów, siatka 1 km). Zapisy magnetograficzne stacji daszawskiej, po opracowaniu, wykazały, że amplituda wahań dobowych magnetyzmu ziemskiego na Podkarpaciu jest przeszło 2 razy większa w porównaniu z Potsdamem.

W r. 1930 wykonano na wiosnę w Obs. Magn. w Val. Joyeux pomiary porównawcze celem nawiązania przyrządów lwowskich do francuskich. W lecie r. b. prowadzi się w dalszym ciągu dwa zdjęcia: bezwzględne i względne (składowa Z) w okolicach Kałusza. Stwierdzono, że wagi magnetyczne Schmidt'a, używane w pomiarach składowej Z, wykazują wybitną i dość złożoną zależność od temperatury.

Dr. R o l i ń s k i: *Badania nad promieniowaniem cieplnem metali.* (Instytut Fiz. Muzeum Przemysłu i Roln. Warsz.).

Istsniejące wzory Aschkinassa i Helfgotta na promieniowanie cieplne metali, jak wykazały prace doświadczalne Hagena i Rubensa, Coblenza, Suydama i innych badaczy, nie stosuje się w wielu wypadkach. Niezgodność ta zaznacza się szczególnie dla obszaru fal poniżej 4 μ i dla temperatur znacznie niższych od punktu topliwości tych metali. Na zasadzie istniejącego materjału doświadczalnego można wnioskować, iż pod względem promieniowania cieplnego różne metale posiadają swe charakterystyczne, czysto indywidualne, własności.

W celu bliższego poznania tych charakterystycznych cech promieniowania różnych metali przystąpiłem do badań nad emisją pasków metalowych szerokości 2 mm i grubości 0,05 mm, żarzonych stałym prądem elektrycznym w próżni. Promienie po przejściu przez okienko flurytowe trafiały na zwierciadło wklęsłe i po odbiciu skupiały się w szczelinie wejściowej spektrometru cieplnego Leissa z optyką z soli kamiennej. Odbiornikiem energji cieplnej był termoelement Molla, połączony z galwanometrem.

Wypracowałem nową metodę do mierzenia temperatury rzeczywistej żarzących się pasków badanego metalu, polega-

jącą na pokryciu drugiej strony żarzonego paska warstwą platyny (której promieniowanie jest znane), i na mierzeniu temperatury czarnej platyny przy pomocy optycznego pirometru Holborna-Kurlbauma. Mając temperaturę czarną platyny, obliczałem ze znanych wzorów jej temperaturę rzeczywistą i robiłem założenie, iż tę temperaturę rzeczywistą posiada badany metal. Na razie zbadałem względny widmowy rozkład energji dla fal do 3,3 μ dla platyny i irydu. Dla irydu znalazłem odstępstwa od prawa Wiena dla temperatur w obszarze od 1160°K do 1770°K.

Prof. Ziemecki i K. Narkiewicz-Jodko: *Zjawisko Ramana w pobliżu punktu krytycznego.* — Ref. prof. Ziemecki. (Lab. Fiz. Państw. Wyższej Szkoły Budowy Masz. i Elektr. Warszawa).

Dane dotyczące przebiegu zjawiska Ramana w pobliżu punktu krytycznego były dotychczas sprzeczne pomiędzy sobą. Gdy Raman, na podstawie obserwacji wizualnych, mniemał przez pewien czas, że zjawisko przezeń odkryte przy występowaniu opalescencji, ulega wzmocnieniu, inni badacze, na podstawie zdjęć fotograficznych, sądzili, że zjawisko Ramana zanika przy zbliżaniu się do punktu krytycznego. Autorowie wykazali, że zjawisko Ramana w pobliżu punktu krytycznego istnieje i jego natężenie nie ulega zmianie, a jeśli ulega, to wzrasta bardzo nieznacznie, pozostając daleko poza spotęgowaniem rozpraszania klasycznego, związanego z opalescencją krytyczną.

Prof. Ziemecki: *Aparatura do badania zjawiska Ramana w związkach organicznych.* (Lab. Fiz. Państw. Wyższej Szkoły Budowy Masz. i Elektr. Warszawa).

Liczne badania nad zjawiskiem Ramana w związkach organicznych doprowadziły do wykrycia interesujących i ważnych z punktu widzenia strukturalnego prawidłowości. Dotychczas w tej dziedzinie prawie wyłącznie była stosowana metoda R. W. Wooda. Jej niedogodność polega na następującem: 1. wymaga ona stosunkowo dużych ilości substancji badanej, 2. nie pozwala na dokładne i dogodne utrzymywanie

temperatury na żądanej wysokości. 3. powoduje żółknienie preparatów organicznych pod wpływem ultrafioletu. Zmodyfikowawszy odpowiednio pierwotne urządzenie Ramana autor mógł uniknąć wzmiankowanych trudności i mniema. że dzięki temu można będzie rozszerzyć badanie na nowe kategorje związków.

W. Czapska: *Widmo ramanowskie para, meta- i ortoxylolu.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

W związku z zagadnieniem budowy widm ramanowskich izomerów zbadano widma para, meta- i orto xyloli.

Otrzymane fotografje wykazują różnice w budowie tych widm. Naogół częstości drgań poszczególnych widm różnią się pomiędzy sobą, istnieją jednak częstości wspólne widmom wszystkich trzech xyloli, ponadto istnieją częstości drgań wspólne tylko meta- i orto, względnie meta- i paraxylolowi.

Helena Młodzianowska: *Widmo Ramana izomerów o dwu różnych grupach.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Zbadano widma Ramanowskie trzech związków izomerycznych: dichlorobenzoli, nitrotoluoli i toluidyn. Stwierdzono, że widma te są dla każdej odmiany izomerycznej różne, istnieją wszakże prążki, wspólne trzem odmianom para, meta i orto poszczególnych związków. Poza tem w każdym z tych związków mamy prążki wspólne jedynie dwu odmianom z wyłączeniem trzeciej.

Położenie grup atomowych wewnątrz cząsteczki wywiera więc wpływ na drgania własne tak całej cząsteczki, jak i poszczególnych ugrupowań atomów w jej wnętrzu.

Cz. Ścisłowski: *Widma ramanowskie niektórych izomerów.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Prace pp. Czapskiej, Dadieu i Kohlrauscha oraz Młodzianowskiej wykazały, że widma ramanowskie niektórych izomerów różnią się między sobą, posiadają jednak wiele prążków wspólnych. Zbadano widma ramanowskie trzech odmian izomerycznych: chlorotoluolu, chloronitrobenzolu oraz bromo-

nitrobenzolu. Badania te potwierdziły i uogólniły wyniki otrzymane przez powyżej cytowanych badaczy.

Przewodniczący prof. Patkowski:

H. Herszfinkiel i H. Dobrowolska: *„O możliwościach przyspieszenia przemian alfa przez promienie gamma“*. (Z powodu prac S. J. Pokrowskija)[1]. Ref. Prof. L. Wertenstein.

S. J. Pokrowskij podaje: 1. że w słabych preparatach radowych rozkład rozpadów atomowych w czasie wykazuje odstępstwa od praw czystego przypadku; 2. że drogą naświetlania preparatów takich promieniami X lub gamma można wywołać przemijające wzmożenie ich aktywności alfa. Wyniki te, gdyby się potwierdziły, miałyby wielkie znaczenie dla nauki o promieniotwórczości. Autorowie wykonali szereg doświadczeń, zmierzających do wyjaśnienia p. 2 i stwierdzili, że w warunkach zupełnie analogicznych do opisanych przez p. Pokrowskija (promienie gamma 4 mg. Ra, preparat słaby będący mieszaniną ZnS z solą radową zawierającą 10 — 10 g. Ra, obserwacja metodą liczenia scyntylacyj), promienie gamma nie wywierają żadnego wpływu na aktywność alfa preparatu.

J. H. Herszfinkiel i H. Jędrzejowski, ref. H. Jędrzejowski: *Temperatura krytyczna kondensacji radonu.* (Pracownia Radjolog. T. N. W.).

Referowano pierwsze wyniki otrzymane w badaniach nad temperaturą kondensacji emanacji radowej. Celem badań było, z jednej strony wyznaczenie temperatury kondensacji emanacji, zapomocą nowej metody, z drugiej zaś poddanie doświadczalnemu sprawdzeniu wniosków wynikających z teorji Frenkla. Jak wiadomo, na podstawie tej teorji, należy spodziewać się istnienia pewnej temperatury krytycznej, powyżej której, dla określonej gęstości padającego na zimną powierzchnię „deszczu“ atomów, nie jest możliwe utworzenie stałego osadu.

[1] Ztschr. f. Phys. 58, 706, 1930 i 59, 42, 1930.

Doświadczenia realizowano w ogólnych zarysach w następujący sposób. Na płytce mosiężnej długości 10 cm. i szerokości 1 cm, umieszczonej w próżni, realizowano określony gradjent temperatury utrzymując, zapomocą odpowiedniego urządzenia, jeden z końców płytki w temperaturze ciekłego powietrza; drugi koniec przybierał temperaturę ok. — 120 C. Szereg termopar pozwalał określić temperaturę w różnych punktach płytki i ustalić gradjent. Następnie wypuszczano emanację (ok. 2 millicurie) do rurki szklanej, w której umieszczona była płytka. Emanacja kondensowała się na płytce w miejscach o temperaturze niższej od krytycznej. Po upływie pół godziny wyjmowano płytkę i kładziono na kliszy fotograficznej, aktywną stroną do żelatyny. Po wywołaniu otrzymywano obraz rozkładu emanacji na płytce dzięki działaniu na kliszę promieniowania osadu aktywnego pozostawionego przez emanację.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń otrzymano zdjęcia, na których wyraźnie zaznacza się istnienie progu kondensacji w temperaturze ok. — 150 C.

W czasie referatu rzucano na ekran fotografje aparatury, oraz klisze, na których wyraźnie zaznaczała się obecność progu kondensacji.

J. H. Herszfinkiel i H. Jędrzejowski, ref. H. Jędrzejowski: *O ugrupowaniach atomów promieniotwórczych.* (Pracownia Radjolog. T. N. W.).

Referat składał się z dwóch części. W pierwszej zostały opisane doświadczenia p. Jędrzejowskiego, mające na celu:

1. stwierdzenie roli ugrupowań w zjawiskach odskoku promieniotwórczego,

2. otrzymanie osadu aktywnego w postaci atomowej, pozbawionej ugrupowań, aby wychodząc ze stanu rozproszonego substancji promieniotwórczej, móc zbadać warunki formowania się ugrupowań.

Badania występowania ugrupowań przeprowadzono posługując się metodą fotograficzną. Osad aktywny umiesz-

czano na cienkich płytkach mikowych, które następnie fotografowano przez bezpośrednie zetknięcie z żelatyną kliszy pod obciążeniem około 10 kg.

Doświadczenia wykazały: 1. obecność ugrupowań na źródłach przyrządzonych zapomocą odskoku promieniotwórczego: ugrupowania promieniotwórcze mogą więc być porwane z podłoża skutkiem rozpadu jednego z atomów należących do ugrupowania i przeniesione na inne. Zjawisko to tłumaczy występowanie RaB na źródłach RaC przyrządzonych drogą wykorzystania odskoku β radu B przetwarzającego się w RaC; 2. możność uzyskania osadu aktywnego pozbawionego ugrupowań, o ile przyrządzanie osadu następuje w dwóch etapach: pierwszym, w którym osad aktywny drogą zwyczajnych metod aktywacji umieszczany jest na wąskich taśmach platyny, i drugim, w którym zapomocą prądu elektrycznego przechodzącego przez taśmę wywołuje się destylację osadu na leżące opodal płytki mikowe; 3. źródła osadu aktywnego w formie rozproszonej, umieszczone w temperaturze ok. 350°C, nawet po dłuższym czasie nie wykazują tendencji do zbijania się powtórnego w ugrupowania. Tworzenie się więc nowych ugrupowań z osadu znajdującego się na powierzchni ciał stałych, nie następuje, albo o ile następuje, to bardzo opornie.

W drugiej części referatu opisane zostały doświadczenia pp. H. Herszfinkla i H. Jędrzejowskiego stanowiące ciąg dalszy poprzednich. Miały one na celu zgromadzenie materjału mogącego wyjaśnić warunki tworzenia się ugrupowań.

W powyższym celu destylowano, a więc osadzano w formie rozproszonej, osad aktywny na powierzchnię kropel różnych płynów, jak woda, kwas solny rozcieńczony i t. d. Krople znajdowały się na płytkach mikowych, gdzie je wyparowywano. Mikę w ten sposób aktywowaną fotografowano, jak powyżej. Okazało się, że ugrupowania odtwarzają się naogół z dużą łatwością: w pewnych jednak wypadkach pracy bardzo czystej udaje się utrzymać osad w stanie rozproszonym. Z zebranego materjału doświadczalnego wyciągnięto następujący wniosek:

Zanieczyszczenia obecne w płynach (pył. krzemiany szkła i t. p.), lub na powierzchni miki ułatwiają tworzenie się ugrupowań, stanowiąc centra adsorbcji.

Stosując metodę fotograficzną, stwierdzono następnie niesłuszność wniosków Dorn'a o przenikaniu ugrupowań, naskutek odskoku, pod powierzchnię ciał stałych, służących za podłoże dla substancyj promieniotwórczych.

W zakończeniu wspomniano pracę O. Hahn'a i O. Wernera [1]), oraz M. Blau'a i E. Roma [2]), które ukazały się już po ogłoszeniu referowanych prac i zawierają, w zgodzie ze sformułowanemi powyżej wnioskami wyniki dalszych badań nad kwestją tworzenia się ugrupowań atomów promieniotwórczych.

Referat ilustrowany był przezroczami, na których pokazano źródła osadu aktywnego zawierającego ugrupowania oraz źródła przyrządzone drogą destylacji — bez ugrupowań.

Marja Neyówna, referował p. Dr. Sołtan: *Rozszerzenie prążków rozproszonych w zjawisku Ramana.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Badano rozszerzenie prążków rozproszonych, jakie się zaznacza w zjawisku Ramana, w szczególności dla benzolu i kwarcu. Pomiary mikrofotometryczne widm wskazują, iż odpowiedzialnymi za znaczne rozszerzenie prążków są ruchy obrotowe.

J. Starkiewicz: *Fluorescencja benzolu w niskich temperaturach.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Stosując wzbudzenie wydzielonemi grupami prążków widm iskry cynkowej i kadmowej, oraz lampy rtęciowej, stwierdzono niezależność rozkładu natężeń w prążkowem widmie fluorescencji stałego benzolu przy temperaturze — 180°C. od długości fali światła wzbudzającego.

S. Rafałowski i S. Harasimiukówna, ref. S. Rafałowski: *Zmiany trwałe, występujące przy*

---

[1]) „Die Naturwissenschaften", 17 Heft 48, 1929.

[2]) „Wiener Berichte", Abt. IIa 139 Heft 5 i 6, 1930.

fluorescencji porfiryn. Widmo fluorescencji ciał o kilku pasmach pochłaniania. (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Wykazano zmiany widma fluorescencji roztworów hematoporfiryny i mezoporfiryny w zależności od długości fali promieniowania wzbudzającego oraz w pewnych warunkach od stężenia.

Przeprowadzone doświadczenia wykazują, iż zmiany te są związane z istnieniem 2-ch odmian cząsteczek fluoryzujących.

S. Mrozowski: *O widmach pasmowych par metali Hg, Cd i Zn oraz o ich nośnikach.* (Pracownia Fizyczna Tow. Nauk. Warsz.).

Zastosowana została nowa metoda do wyznaczania zmian spółczynników absorpcji pasmowej par nasyconych Hg, Cd i Zn w zależności od temperatury. Światło iskry, rozproszone od matówki, po przejściu przez naczyńko zawierające badaną parę, wpadało przez znacznie rozszerzoną szczelinę do spektografu. Na jednej kliszy robiono dwie serje zdjęć: jedna dla różnych temperatur pary badanego metalu, druga — dla różnych odległości iskry od matówki. Przez porównanie zaczernień tego samego prążka w obu serjach wyznaczano stosunkowe osłabienie tegoż po przejściu przez parę nasyconą o danej temperaturze, a stąd, przez przerachowanie, względne zmiany spółczynników absorpcji danej długości fali. Jeśli się założy proporcjonalność spółczynników absorpcji pasmowej do stężenia cząsteczek, to stosując odpowiedni wzór termodynamiczny można obliczyć ciepło parowania tych cząsteczek. Pomiary wykonane dla różnych prążków dla par Hg, Cd i Zn dały wartości nieodbiegające więcej niż o 3 Kcal/Mol. od wielkości 12, 29 i 32 Kcal/Mol. Zgodność wyników dla różnych prążków wskazuje, wszystkie pasma absorpcyjne mają tesame nośniki; nośnikami temi być muszą cząsteczki o cieple dyssocjacji 18, 24 i 29 Kcal/Mol. Te wysokie wartości na ciepło dyssocjacji nie są sprzeczne z rezultatami innych badań oraz dobrze się zgadzają z interpretacją widm pasmowych. Różne właściwości tych widm zostały poddane bliższemu zbadaniu doświadczalnemu.

Posiedzenie Sekcji Ogólnej

dnia 27 września o godz. 16.

Przewodniczący: Prof. Klemensiewicz.
Sekretarz: I. Bobrówna.

Prof. S. Kalandyk: *Termjonowe właściwości metali w parach jodu.* (Zakł. Fiz. Lek. Uniw. Pozn.).

Metale, żarzone w atmosferze jodu, wykazują ujemną emisję przy niskich temperaturach żarzenia (w przypadku *Pt.* ca. 300°C). Emisja ta wzrasta wraz z temperaturą żarzenia, zbliżając się do wartości elektronowej emisji metalu w próżni. Jod obniża elektronową emisję torowanego wolframu i nie wpływa na emisję oksydowanego wolframu. Para jodu przyspiesza zanik początkowej dodatniej emisji metali.

Dr. T. Tucholski: *Widma metali otrzymywane w reakcjach wybuchowych.* (Zakł. Fiz. Lek. Uniw. Pozn.).

Praca miała na celu zbadanie widm metali, powstających:

1. Przy eksplozjach gazowych mieszanin, w których sól badanego metalu znajdowała się w postaci pyłu.

Przy eksplozjach i detonacjach wybuchowych, w skład których wchodził badany metal.

ad 1: eksplodowano mieszaniny H_2+O_2, $CO+O_2$, gazu świetlnego $+O_2$ lub powietrze, do których wprowadzano sole *Fe, Cu, Sr* i *Ca;*

ad 2: eksplodowano przez podgrzanie pikryniany *Na, K, Ca, Ba, Cu* i *Fe* oraz detonowano pikryniany *Ca* i *Fe* w mieszaninie z różnemi materjałami wybuchowemi (bawełna strzelnicza kolodjonowa, żelatyna wybuchowa).

Widma otrzymane zasadniczo należą do widm płomiennych i odpowiadają temperaturom, leżącym między 1900° C a 3200° C.

Przeprowadzono także pomiary fotometryczne przy pomocy komórki fotoelektrycznej: 1. dla porównania ilości świa-

tła, wypromieniowanego przy eksplozji i detonacji, 2. dla oznaczenia ilości światła w zależności od masy użytego materjału i 3. dla zbadania świecenia przy rozmaitych koncentracjach metalu w materjałach wybuchowych.

K. Narkiewicz-Jodko: *Rozchodzenie się świecenia opóźnionego w parach rtęci.* (Zakł. Fiz. Dośw. Un. Warsz.).

W ogólnym wyniku badań nad świeceniem opóźnionem wzbudzonej elektrycznie pary *Hg*, ustalono występowanie dwóch typów świecenia opóźnionego.

W świeceniu I typu prędkość rozchodzenia się stanów wzbudzenia odpowiada średniej prędkości termicznej atomów *Hg* w danej temperaturze i nie zależy od napięcia prądu wzbudzającego.

W świeceniu II typu prędkość ta jest proporcjonalna do napięcia prądu wzbudzającego.

W masie emitującej świecenie II typu stwierdzono obecność dodatnich jonów *Hg* i wyznaczono szereg krzywych, ilustrujących zanik natężenia prądu jonowego w czasie.

Prędkość zaniku prądu jonowego związania jest z prędkością zaniku świecenia opóźnionego.

Otrzymane wyniki nasuwają przypuszczenie, że tylko w świeceniu I typu występuje czysto zderzeniowe przenoszenie się energji stanów wzbudzenia.

W świeceniu II typu mamy zjawisko bardziej złożone, gdzie rekombinacja jonów zdaje się odgrywać decydującą rolę.

M. Kaczyńska: *Badania nad świeceniem opóźnionem w powietrzu i w CO_2.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Badając świecenie opóźnione w powietrzu, stwierdzono, iż pasmo nadfiołkowe w widmie tego świecenia jest wysyłane przez cząsteczki *OH*. Przeprowadzono badanie widmowe świecenia opóźnionego w CO_2.

W. Kawka: *O powstaniu wielolinjowego widma rtęci.* (II Zakład Fizyki Politechniki Lwowskiej).

Badano spektrograficznie widmo rtęci w rozładowaniach elektrycznych (Glimmentladung) oraz w łuku elektrycznym.

Szparę spektrografu ustawiano w poziomie poświaty ujemnej rozładowania. Mierzono: natężenie prądu, napięcie na elektrodach, oraz prężność par rtęci. Przy ciśnieniu p = 20 mm *Hg*, napięciu *U* = 340 V widmo poświaty ujemnej wykazuje, prócz najmocniejszych linij seryjnych niskiego napięcia, pasmo ciągłe, sięgające od czerwieni do fioletu. Przy p = 10 mm *Hg*, *U* = 380 *V*, natężenie pasma ciągłego znacznie słabnie. Ukazują się grupami wąskie pasemka ciągłe, obustronnie rozmyte w części fiołkowej, niebieskiej i zielonej; ukazują się nieliczne linje ostre w części jasnozielonej. Przy p = 7,5 mm *Hg*, *U* = 625 *V*, pasmo ciągłe zanika; w mniejszym stopniu zanikają pasemka; występują wysokowoltowe linje seryjne, niektóre linje widma iskrowego i wielolinjowego. Przy p = 5 mm *Hg*, *U* = 870 *V*, widmo przechodzi w wielolinjowe o natężeniu poszczególnych linij maksymalnem w porównaniu z innemi pomiarami. Przy p = 2 mm *Hg* a *U* = 1400 *V* pasemka zanikają zupełnie. Widmo wielolinjowe, co do budowy niezmienne, traci znacznie na jasności. Natężenie prądu w tych doświadczeniach zależnie od ciśnienia dochodziło do 0,1 *A*.

Przy tych samych ciśnieniach pary rtęci, a większych natężeniach prądu (~ 5 *A*) w łuku rtęciowym zorza dodatnia nie daje zupełnie widma wielolinjowego; występują natomiast linje wzmocnione (enhanced lines), uważane obecnie za linje widma iskrowego. Pomimo to linje te w widmie poświaty ujemnej rozładowania nie występują. Szczegółowa dyskusja warunków występowania różnych linij widmowych prowadzi do wniosku, że obecnie przyjęte uszeregowanie w serje widma iskrowego i wielolinjowego jest nieprawidłowe.

M. Moraczewska: *Pasma pochłaniania pary selenu.* (Zakład Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Otrzymano szereg nowych pasm w widmie absorbcyjnem pary selenu w dziedzinie 4179—4638 *A* oraz w dziedzinie 3150 do 2738 *A*.

Na pierwszą dziedzinę rozszerzono schemat seryjny Rosena, druga zaś grupa pasm nie może być w nim pomieszczona. Otrzymano również grupę pasm w dalekim nadfiolecie w dziedzinie między 2300 i 2100 *A*.

A. Przeborski: *O subtelnej budowie pasm pochłaniania Te i Se.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Zbadano wpływ temperatury na pasma pary selenu. Zbadano układy prążków Te_2 w dziedzinie widmowej 18303 do 18339 cm^{-1} i 18632—18662 cm^{-1} oraz układy prążków Se_2 21735—21770 cm^{-1} i 22137—22168 cm^{-1}. Obliczono momenty bezwładności cząsteczek Ee_2 i Se_2.

Z. Dębińska: *Budowa krystaliczna cienkich warstw metali.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Badania, przeprowadzone zapomocą promieni *X* nad budową krystaliczną cienkich warstw metali *(Pt, Ni* i *Cu)* wykazały, że warstwy te posiadają budowę krystaliczną i są wyraźnie uporządkowane; występuje też pewien wpływ podłoża, na którem te warstwy są otrzymywane.

Badano wpływ temperatury podłoża; okazało się, że warstwy otrzymywane na podłożach o temperaturze — 80° C (stały dwutlenek węgla) i około — 180° C (ciekłe powietrze) nie wykazywały budowy krystalicznej; warstwy te, ogrzane do 400° C, wykazały budowę krystaliczną oraz uporządkowanie; dalsze podnoszenie temperatury nie wpływało na stopień uporządkowania.

B. Cynk: *Refrakcja i dyspersja chlorku metylu i bromku metylu.* (Zakł. Fiz. U. S. B. Wilno).

Zmierzono refrakcję chlorku i bromku metylu przy pomocy interferometru Jamin'a. Wyniki redukowane do stanu normalnego według wzoru

$$n_0 - 1 = \frac{N\lambda\, 760\,(1+\alpha t)}{L\, p},$$

wykazały pewne odstępstwo od reguły proporcjonalności refrakcji do ciśnienia. Przebieg krzywych dyspersji dla obu gazów jest normalny.

I. Manteuffel: *Asteryzm.* (Zakł. Fiz. Dośw. Uniw. Warsz.).

Badano asteryzm kryształów *Na Cl* i metali w zależności od ciśnienia, wywieranego na kryształ.

C. P a w ł o w s k i: *Zmiany budowy cienkich warstw ciał organicznych pod działaniem cząsteczek alfa.* (Inst. Radowy w Paryżu).

Stwierdzono, że promienie polonu wywierają silne destrukcyjne działanie na cienkie warstwy nitrocelulozy, hydrocelulozy i parafiny. Przytem zachodzą zmiany budowy tych ciał, ich rekrystalizację. Rekrystalizacja została wykryta drogą mikroskopową i rentgenowską.

W. T u r c z y ń s k i: *Anizotropja optyczna nalotów żelaza.* (Zakł. Fiz. U. S. B. w Wilnie).

Badania światła odbitego normalnie od nalotu wykazały, że światło odbite jest eliptycznie spolaryzowane. Obracając nalot dookoła promienia światła padającego, stwierdzono zależność eliptyczności od azymutu.

Z badań tych wynika, że naloty żelaza posiadają dwa kierunki nawzajem prostopadłe, dla których eliptyczność równa się zeru i dwa inne kierunki prostopadłe, dla których eliptyczność osiąga maximum. Przyczem jeden z kierunków największej eliptyczności zgadza się z kierunkiem trwałego namagnesowania nalotu. Można zdać sprawę z tego zjawiska przyjmując nalot za cienką płytkę absorbującego kryształu jednoosiowego wyciętego równolegle do osi optycznej.

J. B r o w k i n: (Zakład Fizyczny Uniwersytetu S. B. w Wilnie)). *Wpływ okludowanego wodoru na własności optyczne luster palladowych.*

Badano wpływ wodoru okludowanego na współczynnik absorbcji *(k)* i na współczynnik załamania światła *(n)* dla lusterek palladowych nieprzeźroczystych. Do ładowania lusterek wodorem używano rury Woodowskiej. Stwierdzono, że współczynnik absorbcji *(k)* wraz z okluzją wodoru wzrasta, zaś przebieg krzywej dyspersji dla *(n)* wraz z okluzją wodoru zmienia się z anormalnego na normalny.

Prof. T. P ę c z a l s k i: *Prace Zakładu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Poznańskiego.*

Prof. Pęczalski referuje prace własne z dyfuzji soli do metali. Metale (miedź, żelazo, glin). Im szybciej sól sublimuje, tem pochłanianie par soli przez metale jest bardziej widoczne, co zaznacza się przedewszystkiem wzrostem objętości metali przy małym wzroście oporu elektrycznego. Zjawisko to jest jednym z dowodów, że sole z metalami nie tworzą związków chemicznych wewnątrz kryształów metali.

Prof. Pęczalski teoretycznie objaśnił te zjawiska przez absorbcję par soli przez pory w metalach, których przekrój jest mniejszy od drogi swobodnej cząsteczek par soli.

Wykryte zostało, że sole przenikają przez metale, wytwarzając silną emisję jonową. Pomiary wykonane były wspólnie z p. Cichockim.

Przy prażeniu metalu w solach wykryte zostało działanie chemiczne soli na metale i przytem przy prażeniu miedzi w chlorkach niklu i chromu spostrzeżono, że skala elektrochemiczna odwraca się w temperaturach około 800°C.

P. Becker powtórzył doświadczenia o zmianie skali elektrochemicznej. Z doświadczeń jego wynika, że przy prażeniu $Ni\,Cl^2$ z Cu wydziela się $CuCl$ i nikiel metaliczny.

Dla objaśnienia tych zjawisk wykonano doświadczenia nad różnicą potencjałów przy styku soli z metalami i zauważono: w wypadku styku metali Cu — $Ni\,Cl^2\,Fe$ różnica potencjałów zmienia znak w temperaturze około 800° C. Pomiary te były powtarzane przez pp. Zajączkowskiego i Gawrona.

Prof. Pęczalski teoretycznie objaśnił zaobserwowane przez prof. Ehrenhafta „subelektrony". Przy zderzeniu pomiędzy cząsteczkami gazu i naładowanemi cząstkami wytwarza się fala elektromagnetyczna, co pozornie zmienia ładunek naelektryzowanych cząstek.

P. Kosińska wykonała teoretyczną pracę o związku pomiędzy tarciem wewnętrznym płynów a zjawiskiem Joule'a-Thomsona przyczem każde z tych zjawisk wytwarza energję tego samego rzędu wielkości.

Referaty niewygłoszone z powodu niemożności przybycia na Zjazd referentów.

Wł. Kuczer: *O zagadnieniu wahań w gazach.* (Inst. Fiz. Teor. w Berlinie).

Wahania w gazach można rozważać bezpośrednio metodą rachunku prawdopodobieństwa, lub zapomocą mechaniki statystycznej. Ostatnia prowadzi do wyrażenia:

$$\overline{\Delta_i^2} = k\left(-\frac{\delta^2 S}{\delta \Delta_i^2}\right)^{-1}$$

jako średniego kwadratu wahania w i-tym infinit. zakresie. Według zasad klas. teor. statyst. wzór ten prowadzi do wyniku:

$$\overline{\Delta_i^2} = n_i$$

z czego wynika kwadrat średniego wahania względnego:

$$\overline{\delta_i^2} = \frac{1}{n_i}$$

(n_i liczba drobin). Zastosowanie teor. statyst. Bose-Einsteina prowadzi do wyniku

$$\overline{\delta_i^2} = \frac{1}{n_i} - \frac{1}{z_i}$$

(z_i ilość komórek energji), a według teorji Fermi-Diraca

$$\overline{\delta_i^2} = \frac{1}{n_i} + \frac{1}{z_i}.$$

Ciekawe są wyniki badań wahań w gazach dla bezwzględnego zera. Według teorji B.-E.

$$\overline{\delta_i^2} = \frac{1}{n_i} - \frac{\beta}{z_i}$$

podczas gdy dla teorji F.-D.

$$z_i = z = 1, \text{ więc } \overline{\delta_i^2} \sim 1;$$

Wynik ten przemawia na korzyść teorji F.-D. dla gazów.

Porównawcza metoda statyst. M. Brillouina daje wyrażenie

$$z_i = n_i, \text{ zatem } \overline{\delta_i^2} = 0.$$

Zależnie od β mamy dla: $\beta = 0$ wynik teor. klas., $\beta = -1$ wynik teor. B.-E., $\beta = +1$, wynik teor. F.-D.

Ludwik Chrobak. (Zakład Min. U. J.).

Opracowano strukturę kryształów chlorku miedziowo-amonowego dwuwodnego: $(NH_4)_2 Cu Cl_4$ 2 H_2O, przy użyciu metod rentgenograficznych (obracanego kryształu i Lauego). Otrzymano następujące pozycje jonów w komórce podstawowej grupy translacyjnej: a = 7.85 A, c = 7.95 A, Z = 2; 2 Cu^{++} 000, ½ ½ ½; 3 NH_4^+ ½ 0¼. 0½ ¾, 0½ ¼; 8 Cl^- (u u v) i t. d. u = 0,275 a, v = 0,255 c; 4 H_2O (00u') i t. d. u' = 0,36 c.

Wyniki pracy zostały ogłoszone w biuletynie Polskiej Akademji Umiejętności Ser. A. 1929, str. 361—389, 5 tabl.

Poza tem podano sposób sporządzania z kryształów łatwo ulegających odkształceniom, nieodkształconych preparatów do celów rentgenograficznych: obracanego kryształu i Lauego. Sposób powyższy i opisy kamer precyzyjnych a łatwych do sporządzenia zostały ogłoszone w biuletynie Polskiej Akademji Umiejętności Ser. A. 1929, str. 497—503, 2 tabl.

Stanisław Kozik. (Zakł. Min. U. J.).

Zbadano własności optyczne winianów:

sodowo-amonowego ($C_4 H_4 O_6$. Na NH_4 . 4 H_2O)
sodowo-potasowego ($C_4H_4O_6$. Na K. 4 H_2O)
sodowo-rubidowego ($C_4H_4O_6$. Na Rb . 4 H_2O).

Sole te krystalizują w układzie rombowym, są izomorfowe i posiadają zdolność tworzenia kryształów mieszanych o dowolnym i nieograniczonym stosunku składników. Wykryto tę uwagi godną właściwość kryształów mieszanych, że ich własności optyczne zmieniają się z czasem.

Świeżo otrzymane kryształy mieszane wykazują dyspersję dwu głównych kierunków optycznych, natomiast jeden, prostopadły do ściany c (001) kryształów, dyspersji takiej nie wykazuje. Symetrja optyczna świeżych kryształów jest zatem niższa od symetrji składników.

Po pewnym czasie (3 miesiącach dla temperatury pokojowej, kilku dni w temperaturze 37° C) opisana wyżej dyspersja zanika stopniowo i kryształy mieszane osiągają symetrję układu rombowego poczem pozostaje ona już bez zmiany.

Skręcanie płaszczyzny polaryzacji:

1. w roztworach wszystkie trzy sole skręcają płaszczyznę polaryzacji w prawo i wykazują zbliżone wartości skręcania właściwego,

2. kryształy winianu sodowo-amonowego skręcają w lewo, pozostałych dwu zaś są prawoskrętne. Różne to zachowanie się tych trzech soli przypisać należy różnej strukturze krystalicznej.

Inne własności optyczne, jak współczynniki załamania oraz ciężar właściwy kryształów mieszanych są linjową funkcją tychże własności i stosunku składników wyrażonego w % objętościowych lub cząsteczkowych.

Zależność współczynników załamania i skręcania płaszczyzny polaryzacji od długości fali świetlnej da się wyrazić przy pomocy wzorów Cauchy'ego i Biota.

Antoni Swaryczewski: *Studja nad krystalizacją salmiaku z domieszką chlorku kadmu.* (Zakł. Min. U. J.).

Główne rezultaty tej pracy są:

1. Przeprowadzono pomiar spadku koncentracji przesyconego czystego roztworu NH_4Cl, oraz roztworów z domieszką $Cd\,Cl_2$. Otrzymane krzywe szybkości krystalizacji wykazują:

a) że równowaga w roztworach z chlorkiem kadmu ustala się kilkadziesiąt razy wolniej, niż w roztworach czystych, jednak na końcowy stan równowagi obecność tej domieszki wpływu nie ma;

b) że w roztworze z chlorkiem kadmu następuje w pewnych warunkach samorzutne częściowe rozpuszczanie się wydzielonych kryształów, chociaż układ jest chroniony od zewnętrznej zmiany temperatury.

2. Wprowadzenie $Cd\,Cl_2$ do roztworu, nasyconego salmiakiem na dnie, może spowodować chwilowy wzrost koncentracji salmiaku, poczem jednak szybko ustala się stężenie potrzebne. Warunki, w których to zjawisko występuje, nie mogły być dotychczas dokładnie określone.

3. Domieszka $Cd\,Cl_2$ hamuje również szybkość rozpuszczania czystego salmiaku, chociaż znacznie słabiej niż krystalizację.

4. Badanie rozdziałów jonów Cd^{++} między fazę płynu a stałą wykazało, że zawartość kadmu w kryształach mieszanych zależy w wysokim stopniu od szybkości tworzenia się tychże.

5. Przeprowadzono porównawcze badania prężności pary, lepkości i przewodnictwa elektrycznego czystego roztworu NH_4Cl, oraz roztworów z domieszką. Okazało się, iż takie domieszki $Cd\ Cl_2$, które już silnie hamują szybkość krystalizacji, nie zmieniają wyżej wymienionych własności roztworów.

6. Stwierdzono, że większe kryształy mieszane można otrzymać tylko z roztworów, które prócz $Cd\ Cl_2$ zawierają 10—15% mocznika. Jednakowoż i w ten sposób nie udało się otrzymać kryształów z większą zawartością $Cd\ Cl_2$ (maksimum około 0,5% $Cd\ Cl_2$). Celem zbadania rentgenograficznego trzeba było zatem użyć metody Debye-Scherrera zwłaszcza, że łatwo można otrzymać delikatny pył krystaliczny bez mechanicznego sprostowania. Interpretacja zdjęć czystego salmiaku kryształów mieszanych oraz soli $4\ NH_4\ Cl.\ Cd\ Cl_2$ pozwala wnioskować, że badane kryształy mieszane posiadają strukturę mozajkową, a składnikami ich są $NH_4\ Cl$ oraz sól $4\ NH_4Cl.\ Cd\ Cl_2$. Przeciwko temu przemawiały jednak słaba zdolność tworzenia orjentowanych wzrostów soli $4\ NH_4Cl\ .\ Cd\ Cl_2$ z salmiakiem, oraz fakt, iż spółczynniki załamania tej soli są niższe od spółczynników załamania salmiaku i kryształów mieszanych.

Posiedzenie Sekcji Pedagogicznej

dnia 26 września o godz. 11.

Zebranie zagaił prof. Pęczalski, proponując wybór prezydjum Sekcji Pedagogicznej w osobach:

Przewodniczący: Doc. Dr. W. Werner.
Zastępcy przewodn.: pp. A. Dmochowski,
B. Gawecki,
Węgrzynowicz.
Sekretarze: pp. A. Zajączkowski,
W. Łagowski.

W y g ł o s z o n e r e f e r a t y:

Prof. W. W e r n e r: *Rola zadań liczbowych w szkolnem nauczaniu fizyki.*

Zadania liczbowe są tylko jednem z narzędzi nauczania i mają cel zupełnie określony: chcą stosować już poznane prawa, utrwalają je w umyśle, orjentują w ilościowej stronie zjawisk, wyrabiają biegłość w rozwiązywaniu zagadnień o charakterze dedukcyjnym. Zato pomijają obserwacje zjawisk, nie prowadzą do ich poznania, ani do pogłębienia ich znajomości: operują pojęciami i wzorami abstrakcyjnemi. Przy porównaniu z ćwiczeniami w pracowni na korzyść ich przemawia: możliwość osiągnięcia większej wprawy, dzięki krótkości czasu potrzebnego do rozwiązania i stosowaniu pracy domowej; dostępność zagadnień przekraczających możliwości pracowni szkolnej. Na korzyść ćwiczeń przemawia: obserwacja i badanie realnych zjawisk; posługiwanie się metodą indukcyjną obok dedukcyjnej — a więc wszechstronniejsze kształcenie władz umysłowych: stosowalność do zjawisk, które w szkole nie są traktowane ilościowo.

Obie metody powinny się wzajemnie uzupełniać. Tam, gdzie niema czasu na szersze stosowanie ich obu (w gimn. humanistycznych i klasycznych), należy raczej ograniczyć zadania i nie dać im wypierać ćwiczeń własnoręcznych.

Obecny system egzaminów maturalnych zmusza nauczyciela do nadmiernego zajęcia się zadaniami liczbowemi na koszt ćwiczeń i poważnie utrudnia wprowadzanie i rozwijanie metody ćwiczeniowej.

Egzamin maturalny z fizyki w postaci zadań liczbowych jest niecelowy w gimnazjach humanistycznych i klasycznych: w gimnazjach przyrodniczo-matematycznych powinien być uzupełniony innemi postaciami sprawdzania wiedzy uczniów.

Inż. T. G u t k o w s k i: *Oko jako wstęp do teorji instrumentów optycznych.*

Prelegent zaznaczył, że wykład instrumentów optycznych jest poprzedzany zawsze zapoznaniem się z okiem. Jednak

opis oka nie uwzględnia dwu własności oka, które decydują o charakterze przyrządu optycznego. Jedna z tych własności polega na chwilowem całkowitem lub częściowem ślepnięciu lub przyślepieniu siatkówki. W celu wykazania tej własności proponuje jednoczesne patrzenie się na dwa różne obrazy innem okiem na każdy (przez przystawienie zwierciadełka do jednego oka). Jeżeli przyglądać się uważnie jednemu z dwu nałożonych w ten sposób obrazów, wówczas drugi zanika w drugiem oku, wskazując na ślepnięcie siatkówki.

Stąd wniosek, że w przyrządach fotometrycznych dwa obszary, oświetlane różnemi źródłami światła, powinny przylegać do siebie bezpośrednio i bardzo ostro. W przeciwnym razie jeden z badanych obszarów może trafić na chwilowo przyślepioną część siatkówki.

Druga własność oka, o której mówił prelegent, polega na ograniczonej ostrości widzenia. Jeśli 2 punkty przedstawiają się oku pod pewnym dostatecznie małym kątem, wówczas zlewają się one w oku, dając wrażenie jednego punktu. Jako doświadczenie, pozwalające stwierdzić wartość graniczną tego kąta, prelegent proponuje narysować szereg równoległych kresek w odstępach jednego mm, powiesić taki rysunek na ścianie i obserwować go jednem okiem, oddalając się. W pewnej odległości od ściany kreski zlewają się w oku, dając obraz jednostajny.

Mając odległość od oka do obrazu, gdy to zjawisko zaczyna się, oraz odległość między kreskami, można znaleźć wartość graniczną ostrości oka. Ostrość oka decyduje o krotności powiększenia przyrządów optycznych.

Prof. T. Pęczalski: *Optyka w szkole średniej.*

Prelegent jest zdania, że niemożliwem jest obniżanie poziomu nauczania fizyki w szkole średniej bez względu na charakter szkoły, zwłaszcza nauczania optyki, która obecnie najbardziej zajmuje fizyków. Można wzbudzić zainteresowanie uczniów efektownemi i pouczającemi doświadczeniami. (Na odczycie zademonstrowano doświadczenie o wzroście kryształów, obserwując ten wzrost polaryzacją światła przez kryształy).

Przy wykładzie należałoby uwzględniać nowoczesne pojęcia o promieniowaniu, choćby w najogólniejszych zarysach. Nauczyciele szkół średnich powinni mieć możliwość zaznajamiania się z postępem nauki.

A. Dmochowski: *Program fizyki w szkole powszechnej i w gimnazjum niższem i warunki jego realizacji.*

W związku z zagadnieniem szkoły jednolitej przystąpiło Ministerstwo do uzgodnienia programu propedeutyki fizyki, chemji i mineralogji w gimnazjum niższem i w szkole powszechnej. Badając programy obecne i projekty nowych, łatwo spostrzeżemy stopniowe rugowanie fizyki na korzyść chemji i przyrody żywej (początków zoologji i botaniki). Nie zważa się na olbrzymie znaczenie fizyki dla ogólnego wykształcenia, jak też dla rozwoju przemysłu, rolnictwa i handlu, zapomina się, że bez znajomości fizyki nie będzie dobrych rzemieślników i robotników rolnych i fabrycznych, bez gruntownej zaś wiedzy z dziedziny fizyki w szerszym zakresie nie może obyć się żaden inżynier, technik, doktór itd. Przeciętnie inteligentny człowiek odczuwa potrzebę wyjaśnienia sobie tysiąca zjawisk w zakresie fizyki. Jakże wytłumaczyć tak dziwne losy fizyki w szkole powszechnej i w gimnazjum niższem? Główną przyczyną jest brak zainteresowania sprawami nauczania fizyki ze strony Polskiego Tow. Fizycznego, zwłaszcza ze strony profesorów zakładów naukowych wyższych.

O ile fizyka będzie źle postawiona w szkołach, to zadanie rozpowszechnienia wiedzy fizycznej w całem społeczeństwie będzie niezmiernie utrudnione.

Badania z dziedziny fizyki nowoczesnej, któremi na pierwszym planie są dziś tak zaabsorbowane nasze uczelnie wyższe, wymagają prócz badaczy całej armji sił pomocniczych: asystentów, laborantów, mechaników, odpowiedniego przemysłu do wyrobu przyrządów fizycznych, szkła optycznego, instalacyj wszelkiego rodzaju itp. Jeżeli tego wszystkiego u nas zabraknie, to sukcesy fizyki polskiej na arenie światowej staną się tylko dziełem przypadku, zasługą wyjątkowych utalentowanych jednostek.

Ze względu na powyższe okoliczności stosunek Polskiego Tow. Fizycznego do nauczania fizyki w szkołach powinien ulec zasadniczej zmianie. Nie dość jest tylko ciągle ubolewać nad nadzwyczaj niskim poziomem znajomości fizyki u maturzystów. Tow. Fizyczne, a zwłaszcza profesorowie uczelni wyższych powinni wejrzeć w stan nauczania fizyki w naszem szkolnictwie. Nie wystarczy przejrzeć tylko program fizyki i wydać o nim opinję, należy również stwierdzić istniejące u nas faktycznie metody nauczania, stan gabinetów fizycznych, zbadać przygotowanie naukowe i pedagogiczne nauczycieli fizyki. Dopiero posiadając takie dane, możemy znaleźć skuteczne środki zaradcze. Takie rzeczowe badanie, przeprowadzone systematycznie w ciągu paru lat przez poszczególne oddziały Tow., za poparciem Ministerstwa i Kuratorjów, dostarczyłoby poważnego materjału dla polepszenia stanu nauczania fizyki w Polsce.

Prócz programu, który powinien być ściśle zastosowany do potrzeb życia, olbrzymią rolę odgrywają środki nauczania, mianowicie pomoce naukowe, dające możność prowadzenia nauczania jedynie prawidłową metodą, mianowicie metodą ćwiczeń własnoręcznych dzieci. Okoliczność ta wymaga organizacji pracowni fizycznych przy szkołach. Koniecznem jest nadto lepsze przygotowanie nauczycieli. Najlepiej ułożony program pozostanie martwą literą, o ile nie będzie ludzi, którzy mogliby go wykonać. Tymczasem odczuwamy brak doświadczonych i należycie przygotowanych nauczycieli fizyki na wszystkich stopniach nauczania. W szkołach powszechnych nauczyciele zazwyczaj posiadają znajomość pedagogiki ogólnej i nawet metodyki fizyki, lecz brak im wiedzy faktycznej. Nauczyciele zaś szkół średnich wykazują najczęściej naodwrót brak znajomości metodyki i pedagogiki, posiadając teoretyczną wiedzę fizyczną. Wobec tego niezbędną wydaje się rewizja programu wszystkich szkół, które mają do czynienia z przygotowaniem nauczycieli szkół powszechnych, a więc programów seminarjów nauczycielskich i wyższych kursów nauczycielskich wszelkiego rodzaju.

Co się tyczy nauczycieli fizyki szkół średnich, to przygotowanie ich do pracy pedagogicznej jest również zupełnie nie-

dostateczne. W uniwersytecie student ma do czynienia z warunkami, z któremi w życiu w żadnej szkole się nie spotka. Prace studenta mają na celu badania naukowe, które wprawdzie wiele pomagają przyszłemu nauczycielowi do szybszego wciągnięcia się w pracę nauczyciela, nie dają mu jednak żadnych konkretnych wskazówek metodycznych. Jest on skazany na szukanie poomacku dróg oddawna znanych, dziwi się, że jego poważna wiedza tak mało nieraz znajduje zastosowania i nie pojmuje, dlaczego starsi nauczyciele, nieraz daleko mniej od niego wykształceni, osiągają dużo lepsze wyniki.

Nie występujemy tu bynajmniej przeciwko zdobywaniu wiedzy czystej przez przyszłego nauczyciela, przeciwnie, sądzimy, że tylko praca w kierunku rozszerzania i pogłębiania wiadomości, zdolna jest w przyszłości powstrzymać nauczyciela od ciasnego zasklepienia się w codzienności. Uważamy jednak za wskazane podkreślić w przygotowaniu nauczyciela konieczność doskonałego opanowania materjału i metod nauczania przedewszystkiem w tym zakresie, z którym nauczyciel będzie miał do czynienia.

Wobec powyższego uważamy za konieczne zorganizowanie przy uniwersytetach polskich systematycznych studjów fizycznych dla kształcenia nauczycieli fizyki, jak również dla uzupełnienia wykształcenia nauczycieli czynnych. Studjum takie powinno być instytucją stałą; dorywcze wykłady powołanych na krótki czas prelegentów, którym nie zapewnia się ani środków do pracy, ani należytego wynagrodzenia, do celu oczywiście nie doprowadzą. Ministerstwo, którego wysiłki w kierunku podniesienia poziomu nauczania fizyki każdy musi uznać, winno zdaniem naszem zdobyć się jaknajrychlej na ten krok stanowczy. Studjum winno organizować systematyczne kursy dokształcające dla nauczycieli urlopowanych na kilka miesięcy ze szkół w ciągu roku szkolnego. Kursy wakacyjne, szczególnie przy obecnem przepracowaniu nauczyciela, niewiele mogą tu pomóc, brać w nich udział bowiem będzie zawsze tylko niewielka garstka nauczycieli, a praca ich prawdopodobnie nie będzie intensywną.

Streszczając powyższe wywody, proponujemy następujące postulaty do uchwalenia przez V-ty Zjazd Fizyków Polskich:

1. Podstawą nauczania przyrody martwej w szkołach powszechnych i w gimnazjum niższem powinna być fizyka, jak to było dotychczas w szkolnictwie powszechnem. Chemja zaś i mineralogja nie powinny przekraczać zakresu przewidzianego w programach dotychczasowych.

2. Nauczanie przyrody martwej na tym poziomie powinno polegać przedewszystkiem na ćwiczeniach własnoręcznych uczniów. Demonstracje nauczyciela mogą tylko uzupełniać ćwiczenia uczniowskie.

3. Nauczanie przyrody martwej powinno odbywać się w szkole powszechnej i w gimnazjum niższem w ciągu dwóch lat, o ile można po 3 godziny tygodniowo.

4. Wszelka rewizja programów fizyki w szkołach powszechnych i średnich, w seminarjach nauczycielskich, na Wyższych Kursach Nauczycielskich i t. d. powinna odbywać się przy udziale delegatów Polskiego Tow. Fizycznego.

5. Należy zorganizować przy uniwersytetach polskich systematyczne studja fizyczne dla kształcenia nauczycieli fizyki i dokształcania nauczycieli czynnych.

Studjum takie powinno być instytucją stałą, należycie uposażoną, której istnienie byłoby zabezpieczone ustawowo.

Posiedzenie Sekcji Pedagogicznej

dnia 27 września.

Przewodniczący p. Węgrzynowicz.

Wiesław Malinowski: *O ścisłości w formułowaniu praw fizycznych w nauce i w nauczaniu.*

Prawo w krótkiem zdaniu wyraża szereg faktów pewnej kategorji. Terminy zdania ściśle określają fakty, podlegające

prawu, i wyłączają wszelkie inne. Ponieważ ilość faktów, zawartych w prawie, zależna jest od stanu nauki danej chwili, wobec tego zakres prawa jest zmienny. W pewnych chwilach zmienia się i treść prawa pod wpływem nowych faktów. Podobne zjawisko zachodzi podczas indywidualnego rozwoju nauki, tworzonej przez uczącego się na jego własne potrzeby. Dla ucznia mają wartość takie tylko prawa, które w swej treści oparte są wyłącznie na faktach jemu znanych, a więc ze stanowiska nauki często muszą być one nieścisłe lub przestarzałe.

Kazimierz Frycz: *W sprawie prowadzenia ćwiczeń w szkołach średnich przy pomocy kartkowego zbioru ćwiczeń z fizyki i chemji.*

Referent uważa, że istniejące, książkowe zbiory ćwiczeń z wielu względów nie odpowiadały istotnej potrzebie i projektuje wydanie kartkowego zbioru ćwiczeń. Referent omawia sposób opracowania ćwiczeń na kartony dla nauczycieli i szkoły, a na kartki dla uczni i wyjaśnia sposób prowadzenia ćwiczeń przy pomocy kartonów i kartek. Na zakończenie referent zwraca się do kolegów z apelem o przystąpienie do współpracy, podając jednocześnie sposób jej realizacji.

Jan Kowal: *Demonstracja dynamometru własnej konstrukcji.*

Były zademonstrowane 4 ćwiczenia (kalibrowanie dynamometru, równoległobok sił, reguła momentów i siły równoległe) z dynamometrami konstrukcji referenta i kilka pokazów z specjalnemi dynamometrami do demonstracji. Opis ćwiczeń jak również opis dynamometrów do ćwiczeń podany jest w „Ćwiczeniach praktycznych z fizyki" zeszyt 1, nakładem dyrekcji gimnazjum im. Adama Mickiewicza w Wilnie.

W niedzielę dnia 28 września Komitet Organizacyjny zorganizował wycieczkę do gimnazjum im. Sułkowskich w Rydzynie. Wycieczkę gościł Dyrektor tejże szkoły pan Łopuszański.

Sprawozdanie z Wystawy przyrządów fizycznych.

Komitet Organizacyjny urządził podczas Zjazdu wystawę przyrządów fizycznych, wyrabianych w kraju.

Wystawcy:

N a s z S k l e p - U r a n j a, Warszawa, ul. Sienna 15.

Wytwórnia przyrządów fizycznych firmy „Nasz Sklep - Uranja" postawiła sobie za zadanie zaspakajanie potrzeb szkolnictwa polskiego w jak najszerszym zakresie wytworami przemysłu krajowego i stara się dawać szkołom przyrządy o możliwie dużej wartości i możliwej taniości. W drobnych nawet szczegółach widać dbałość o jak najbardziej celową budowę i precyzyjne wykończenie.

Śledząc za wymaganiami sfer miarodajnych co do warunków, jakim winny odpowiadać przyrządy ćwiczeniowe, kierownictwo wytwórni stara się w doborze i konstrukcjach rozwiązać technicznie życzenia pedagogów, kierowników pracowni i gabinetów szkolnych.

P o m o c S z k o l n a, Warszawa, Krakowskie Przedm. 38.

Firma założoną została w roku 1920 przez dotychczasowych współwłaścicieli i kierowników przedsiębiorstwa. Początkowo produkcja obejmowała tylko latarnie projekcyjne i przezrocza, a następnie rozszerzyła się na przyrządy fizyczne, modele anatomiczne, meble szkolne etc.

Firma wyrabia obecnie większość aparatów dla demonstracji i ćwiczeń w szkołach powszechnych i średnich, z wyjątkiem wysoko precyzyjnych i specjalnych, na które niema w kraju surowca.

Ogółem wyrabia się w wytwórni mechaniczno-precyzyjnej około 250 poszczególnych przedmiotów. Doradcą naukowym wytwórni jest p. Tadeusz G u t k o w s k i.

F a b r y k a A p a r a t ó w O p t y c z n y c h i P r e c y z y j n y c h. Warszawa, ul. Grochowska 35.

Fabryka Aparatów Optycznych i Precyzyjnych H. Kolberg i S-ka, S. A., uruchomiona w roku 1921. posiada własny budynek fabryczny w Warszawie, przy ul. Grochowskiej 35. Przed kilku laty przystąpiono do produkcji instrumentów używanych w szkolnictwie. jako to: lupy aplanatyczne i achromatyczne w różnych oprawach. statywy i komplety preparacyjne. planktoskopy. mikrotomy 4-ch typów. trychinoskopy, kondensatory kinematograficzne, różne pryzmaty. oraz szkła do okularów i binokli typu meniskowego.

Cały szereg wymienionych przyrządów posiada bardzo precyzyjne części mechaniczne. oraz skomplikowany układ optyczny. Firma posiada odpowiednio wyposażone warsztaty optyczne do szlifowania i polerowania soczewek i pryzmatów, oraz mechaniczne do precyzyjnej obróbki metali, jak również wykwalifikowany, całkowicie polski, personel techniczny i robotniczy. Zaznaczyć przytem należy, że wszystkie części optyczne są całkowicie wykonane w tej fabryce i posiadają kalkulację optyczną własną.

Z powyższego widać, że fabryka H. Kolberg i S-ka w Warszawie, należy do tych polskich przedsiębiorstw, które stworzyły w Polsce nowe placówki w zupełnie nowych specjalnościach.

Fabryka otrzymała wiele odznaczeń.

Na wystawie podczas V. Zjazdu Fizyków Polskich w Poznaniu były wystawione wszystkie przyrządy szkolne.

F i m a, Warszawa, ul. Zielona 29.

Mając na uwadze skromne środki materjalne, jakiemi dysponuje polskie szkolnictwo, firma „Fima" starała się zawsze produkować przyrządy tanie. a zupełnie odpowiadające swemu celowi.

Firma „Fima" wystawiła tylko najaktualniejsze przyrządy ćwiczeniowe, pomijając zupełnie znaczną ilość wyrobów własnych z dziedziny przyrządów fizycznych pokazowych.

Pracownia Szkolna „Eximia“, Warszawa, Al. Jerozolimskie 23.

Działalność firmy obejmuje w pierwszym rzędzie wyrób przyrządów do ćwiczeń uczniowskich z fizyki w systematycznie opracowanych kompletach. Ze względu na konieczność posiadania przyrządów takich przez szkoły w kilku egzemplarzach, firma dążyła do możliwej prostoty przyrządów tych oraz do możliwego zmniejszenia ilości niezbędnych przyrządów przez stosowanie w miarę możności jednego przyrządu do kilku ćwiczeń. Powyższe ma na celu nie tylko oszczędność, lecz i względy pedagogiczne. Przez wybór przyrządów prostych, stosowanych w kilku ćwiczeniach, ułatwia się uczniowi samodzielne wykonanie ćwiczenia, oszczędzając prócz środków pieniężnych, również i czas tracony na poznawanie różnorodnych złożonych przyrządów. Wszystkie ćwiczenia i doświadczenia na wyrabianych przez firmę przyrządach zostały uprzednio przerobione pod kierunkiem doświadczonych pedagogów, i doświadczenie firmy na tem polu ułatwia nauczycielowi orjentowanie się przy kompletowaniu swej pracowni. Firma wydała dokładne opisy wykonywania ćwiczeń na swych przyrządach. Z przyrządów wyrabianych przez firmę zostały wystawione: 1. Rama Uniwersalna według Mihułowicza. 2. Przyrząd Meldego dla doświadczeń nad ściśliwością gazów. 3. Ława optyczna z podziałką metryczną. 4. Przyrząd z drutu do określenia spółczynnika załamania wody względem powietrza. 5. Galwanometr poziomy z podwójnem uzwojeniem. 6. Przyrząd do rozkładu elektrochemicznego wody. 7. Amperomierz z woltomierzem na wspólnej podstawie pionowej z uwidocznionemi połączeniami. 8. Mostek Wheatsthone'a.

Prócz podanych wyżej przyrządów, wystawionych na Zjeździe, firma wyrabia szereg innych przyrządów, obejmujących prawie wszystkie ćwiczenia, umieszczone w „Poradniku“ M. W. R. i O. P., stosując się możliwie do jego wskazań.

W zakres działalności firmy wchodzą również główne przyrządy pokazowe, wskazane przez „Poradnik“.

Przyrządy wyrabiane przez firmę zostały dopuszczone do użytku częściowo w szkolnictwie średnim i seminarjach, częściowo zaś w powszechnych przez M. W. R. i O. P.

Inż. Edmund Romer, Lwów, ul. Bartusówny 13.

Firma Inż. Edm. Romera (Zakład Pomocy Naukowych, Lwów) powstała z początkiem bież. roku, wytwarzając przyrządy do ćwiczeń praktycznych fizyki. W dwu dziedzinach do nauczania: elektryczności i optyce, wystawiono oryginalne komplety przyrządów ćwiczeniowych. Komplety te są opracowane w ścisłym związku z nowym podręcznikiem prof. M. Halaunbrennera p. t. „Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej" (wyszły dotychczas dwie części „Optyka" oraz „Elektryczność i Magnetyzm").

Z optyki zestawione były: ćwiczenia z fotometrji przy pomocy trzech rodzai fotometrów, ćwiczenia z optyki soczewkowej (ława optyczna), z pomiaru współczynnika załamania światła w cieczach, wreszcie demonstracje działania i błędów soczewek, przy pomocy prostego aparatu, zwanego piórnikiem optycznym, pomysłu i patentu prof. M. Halaunbrennera.

Z magnetyzmu zestawiono wagę magnetyczną (pomiar siły biegunów magnetycznych, prawa Coulomba oraz wyznaczenie poziomej składowej pola ziemskiego.

Z elektryczności: Voltametr miedziowy, zwojnica do wykazania prawa Biota i Sawarta i wypracowania jednostek elektromagnetycznych, pomiar oporu metodą bezpośrednią, pomiar spadku napięcia wzdłuż drogi prądu, wreszcie pomiar oporu metodą Kirchhoffa.

Firma wytwarza i inne przyrządy, jak metry sztabowe, podziałki mikrometryczne, opornice suwakowe i t. d.

Nowością jest też wspomniana powyżej zwojnica, stanowiąca wielką pomoc przy nauczaniu działania elektrycznego prądu.

Wyroby firmy inż. E. Romera uderzały swem solidnem i prostem wykonaniem, przynoszą i realizują nowoczesną myśl przewodnią nauczania fizyki, t. j. by punkt ciężkości przenieść z demonstracji na własnoręczne ćwiczenia ucznia.

Szkolna Pracownia Przyrodnicza, Wilno, ul. Zawalna 5.

Wileńska Pracownia Przyrodnicza wystawiła komplet przyrządów własnego pomysłu i wyrobu do uczniowskich ćwiczeń własnoręcznych ze wszystkich działów fizyki (prąd elektryczny, optyka, mechanika, ciepło i t. d.). Przyrządy te są stale używane w Pracowni Wileńskiej przez szkoły powszechne i niższe klasy gimnazjów. Frekwencja roczna w Pracowni dochodzi do 100 000 uczniów i do 100 szkół różnego rodzaju.

Personel pedagogiczny Pracowni mianowany i utrzymywany jest przez Kuratorjum Okręgu Szkolnego Wileńskiego, a funkcjonarjusze niżsi przez Wydział Szkolny Magistratu m. Wilna. Magistrat udziela również dla Pracowni lokalu, opału, światła, wody, wykonywa niezbędny remont i udziela niewielkich zapomóg na inne potrzeby Pracowni. Ministerstwo Oświecenia Publicznego również wyznacza od czasu do czasu zapomogi, przeważnie na pomoce naukowe.

Przy Pracowni czynne są stale warsztaty do wyrobu i reparacji przyrządów fizycznych. W pierwszym rzędzie zaspakajają one potrzeby Pracowni, a następnie wykonywują zamówienia różnych szkół. Dochody z warsztatów używane są na zaopatrzenie Pracowni w bibljotekę, pomoce naukowe, na utrzymanie ogrodów botanicznego i zoologicznego i na bieżące wydatki.

Szkoły powszechne wileńskie systematycznie uczęszczają do Pracowni na ćwiczenia uczniowskie z fizyki, chemji i mineralogji. Dla szkół, znajdujących się na peryferjach miasta, zorganizowano 3 filje Pracowni, a czwarta zostanie uruchomioną po wykończeniu nowego gmachu szkolnego na przedmieściu Antokolskiem.

Zjednoczone Przedsiębiorstwa Elektryczne. Inż. K. Gaertig i S-ka. Poznań, ul. Pocztowa 26.

Przedsiębiorstwo to założone zostało przez panów inżyniera Kazimierza Gaertiga i Tadeusza Skarżyńskiego w roku

1903. W roku 1919 zapoczątkowana została fabrykacja aparatów dla tablic rozdzielczych, rozruszników, oporników korbowych, oporników suwakowych dla celów laboratoryjnych oraz budowa tablic doświadczalnych. Precyzyjne wykonanie regulatorów, wyłączników dźwigniowych specjalnie silnej konstrukcji, przełączników dla instrumentów i t. d. umożliwia dokładne i ścisłe pomiary i regulację.

Rozdział prądu tak regulowanego jak i o pełnem napięciu odbywa się systemem szyn krzyżowych zapomocą wtyczek specjalnej konstrukcji, (bezsznurowo), co upraszcza bardzo obsługę tablicy, wyklucza pomyłki w łączeniu i daje możność wszelkim kombinacjom przesyłania prądu na stoły doświadczalne. Wystawiona tablica doświadczalna służy do rozdziału czterech prądów i to prądu zmiennego 220 wolt i stałego 220 wolt z sieci oraz prądu z baterji i niskiego napięcia części baterji.

Regulacja napięć przewidziana jest dla prądu stałego o napięciu 220 woltach i dla prądu akumulatorowego o pełnem napięciu baterji zapomocą dwukorbowego regulatora połączonego w szereg z oporem suwakowym. Zastosowanie regulatora dwukorbowego umożliwia odbiór prądu szeregowo lub bocznikowo. Dla powiększenia możliwości regulowania, połączone są szeregowo z regulatorem dwukorbowym dwa opory balastowe, które zapomocą łączników dźwigniowych można dołączyć, lub odłączyć.

Zapomocą przełączników możliwe są pomiary napięcia i natężenia przed i za opornikami regulacyjnemi i to na skalach dla pełnych napięć i natężeń jak i na skalach o 1/10 wartości. Na tablicy zmontowane są potrzebne wyłączniki, bezpieczniki i sygnały świetlne dla prądów doprowadzonych, aparaty miernicze w wykonaniu precyzyjnem, włącznik guzikowy dla pomiarów napięć poniżej 25 wolt i boczniki dla pomiarów natężeń do 30 amper, oddzielne dla pomiarów do 3 amp. Normalna najniższa regulacja napięcia regulatorem dwukorbowym wynosi praktycznie około 0.01 wolt, natężenia przy łączeniu szeregowem około 0,9 amp. przy odbiorze równoległem do oporu 0,01 amp. Oprócz tablic doświadczalnych

firma wyrabia dla celów naukowych oporniki suwakowe pojedyńcze i podwójne dla natężeń od 2 do 20.amp. i 5 do 2200 ohmów oporu dla odbioru szeregowego i równoległego.

P. Jan Beil, nauczyciel II. Szkoły Powszechnej. Poznań.

P. Beil wystawił kilkadziesiąt przyrządów fizycznych, służących do demonstracji i do ćwiczeń uczniowskich. Wszystkie przyrządy odznaczały się wielką prostotą wykonania i ich taniością. Należy podkreślić dużą zasługę p. Beila, który poświęcił wiele czasu i przez swoje zamiłowanie do fizyki osiągnął poważne rezultaty w nauczaniu w szkole powszechnej.

Zamknięcie Zjazdu.

27 września 1930 r. godz. 16-ta.

Przewodniczący: Prof. Wolfke
Sekretarz: J. Bobrówna.

Zjazd uchwalił wnioski Komisji Słownictwa:

1. Rozesłać otrzymane przez Komisję Słownictwa projekty do Oddziałów P. T. F. celem opatrzenia uwagami.

2. Po ostatecznem zredagowaniu słownictwa przez prof. Jeżewskiego wystąpić do Redakcji Sprawozdań i Prac P. T. F. z prośbą o wydrukowanie.

Przewodniczący Sekcji Pedagogicznej Zjazdu Dr. Werner przedstawił wnioski uchwalone przez Sekcję.

Jako uchwały Zjazdu przyjęto:

1. Podstawą nauczania przyrody martwej w szkołach powszechnych i gimnazjum niższem była na przyszłość fizyka, jak to się działo dotychczas w szkolnictwie powszechnem: chemja zaś i mineralogja nie przekraczała zakresu, przewidzianego w programach dotychczasowych.

2. Nauczanie przyrody martwej odbywało się w szkole powszechnej i gimnazjum niższem w ciągu 2 lat, o ile możności po 3 godziny tygodniowo.

3. Wszelka rewizja programów fizyki w szkołach ogólnokształcących i zawodowych, seminarjach i kursach nauczycielskich odbywała się przy udziale delegatów Polskiego Tow. Fizycznego.

Zważywszy, że maturalny egzamin piśmienny z fizyki, polegający na rozwiązywaniu zadań liczbowych, nadaje zbyt wielkie znaczenie zadaniom typu rachunkowego i zmusza nauczyciela do nadmiernego poświęcania im uwagi ze szkodą dla innych metod kształcenia, w szczególności ze szkodą dla ćwiczeń laboratoryjnych.

V Zjazd Fizyków Polskich wyraża opinję, że egzamin piśmienny z fizyki dla gimnazjów innych typów, niż matematyczno-przyrodniczy jest niecelowy, a dla gimnazjów matematyczno-przyrodniczych powinien, obok zadań liczbowych, obejmować inne jeszcze sposoby sprawdzania znajomości podstaw fizyki, np. zagadnienia jakościowe, opisy metod pomiarowych, formułowanie i analizę praw i zasad, zadania laboratoryjne i t. p.

V Zjazd Fizyków Polskich, troszcząc się o rozwój nauczania fizyki w szkołach ogólnie kształcących, stwierdza, że na przeszkodzie pomyślnemu rozwojowi stoi między innemi brak środków materjalnych na organizowanie i prowadzenie pracowni i gabinetów oraz brak wynagrodzenia za związaną z tem dodatkową pracę nauczyciela, co stanowi jedną z ważniejszych przyczyn zastraszającego braku młodych kandydatów na nauczycieli fizyki. W związku z tem Zjazd uważa za wskazane:

a) przyznanie stałej dotacji na pracownie fizyczną i chemiczną w wysokości conajmniej 20% opłat szkonych,

b) przywrócenie wynagrodzenia za opiekę nad gabinetem fizycznym,

c) przyznania wynagrodzenia za prowadzenie pracowni i organizowanie ćwiczeń w wysokości 4 godzin tygodniowo.

Zjazd poparł następujący wniosek Sekcji Pedagogicznej:

Nauczanie fizyki w szkole powszechnej i gimnazjum niższem powinno opierać się na ćwiczeniach własnych uczniów, demonstracje nauczyciela winny stanowić tylko uzupełnienie ćwiczeń uczniowskich.

Dziękując zebranym za liczny i czynny udział w Zjeździe i zapraszając na następny Zjazd do Warszawy, przewodniczący prof. Wolfke Zjazd zamknął.